MBL/WHOI
0 0301 0015852 3

FAUNE RHIZOPODIQUE

DU BASSIN DU LÉMAN

DU MÊME AUTEUR

Etudes sur quelques Héliozoaires d'eau douce.
Archives de Biologie. Tom. IX. 1889.

Ueber einige neue oder wenig bekannte Protozoen.
Jahrbücher des Nassau. Vereins für Naturkunde, Jahrg. 43, 1890.

Die Heliozoen der Umgegend von Wiesbaden. Ibid. 1890.

Etudes sur les Rhizopodes d'eau douce.
Mémoires Société Phys. et Hist. Nat. Genève 1890.

Contributions à l'étude des Rhizopodes du Léman.
Archiv. Scienc. Phys. et Nat. Août 1891.

Rocky Mountain Rhizopods.
American Naturalist. Déc. 1891.

Pelomyxa palustris et quelques organismes inférieurs.
Archiv. Scienc. Phys. et Nat. Février 1893.

Les Rhizopodes de faune profonde dans le lac Léman.
Revue Suisse de Zool. Tom. 7, 1899.

Sur les mouvements autonomes des pseudopodes.
Archiv. Scienc. Phys. et Nat. Mai 1899.

Essais de mérotomie sur quelques Difflugia.
Revue Suisse de Zool. Tom. 8, fasc. 3, 1900.

Notes complémentaires sur les Rhizopodes du Léman.
Revue Suisse de Zool. Tom. 9, fasc. 2, 1901.

Sur quelques Héliozoaires des environs de Genève.
Revue Suisse de Zool. Tom. 9, fasc. 3, 1901.

EUGÈNE PENARD

Dr ES SCIENCES

FAUNE RHIZOPODIQUE

DU BASSIN DU LÉMAN

AVEC NOMBREUSES FIGURES DANS LE TEXTE

GENÈVE

HENRY KÜNDIG, LIBRAIRE DE L'INSTITUT

11, Corraterie, 11

—

1902

TOUS DROITS RÉSERVÉS

N 156

GENÈVE

IMPRIMERIE W. KÜNDIG & FILS, RUE DU VIEUX-COLLÈGE, 4.

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY
WOODS HOLE
LIBRARY
MASS.

INTRODUCTION

Nos connaissances sur les Protozoaires se sont depuis quelques années considérablement étendues. Il est certain que parmi les grandes questions qui touchent aux origines de la vie sur notre globe, à l'essence de la matière organisée, à la psychologie dans ses premiers commencements, les Protozoaires, les plus simples de tous les animaux en même temps que les plus compliqués en tant qu'organismes unicellulaires, offrent un sujet d'étude particulièrement intéressant.

Mais si l'importance de ces êtres inférieurs est de jour en jour mieux reconnue, et si des observateurs du plus grand mérite en ont fait l'objet spécial de leurs recherches, il faut reconnaître que les plus simples de tous ces organismes, et par là ceux peut-être sur lesquels on pourrait fonder les plus grandes espérances, les Rhizopodes d'eau douce, ont été quelque peu négligés. Les Infusoires, les Radiolaires, les Foraminifères, ont donné lieu à des recherches plus considérables; et les beaux travaux de Schulze, Hertwig et Lesser, Greeff, Bütschli, Archer, Wallich, Gruber, etc., sur les Rhizopodes, tous relativement anciens et qui semblaient devoir être suivis d'études toujours plus nombreuses et plus précises, n'ont pas porté tous les fruits qu'on était en droit d'espérer. Il semble en somme que les biologistes aient une tendance à négliger ces organismes pour diriger leurs recherches dans un sens quelque peu différent.

Voici comment je serais porté à comprendre cette négligence relative à l'égard des Rhizopodes d'eau douce : grâce au développement immense qu'ont pris de nos jours les sciences, le naturaliste, pour produire un ouvrage original, est absolument obligé de se

spécialiser, au moins temporairement. Or, ce qui bien souvent décide de la spécialisation dans un sens plutôt que dans un autre, n'est autre chose que ce qu'on pourrait appeler le hasard : un naturaliste débutant trouvera par exemple un Copépode qui lui paraît intéressant ; il le déterminera, l'étudiera à fond, fera de ses recherches le sujet d'un mémoire bien travaillé ou d'une thèse de doctorat. Le travail une fois achevé, notre docteur, riche d'expériences acquises et ferré sur la bibliographie toujours si compliquée et si décourageante, est devenu spécialiste sans le savoir, et l'objet de sa spécialisation sera représenté par les Copépodes. Si la chance eût voulu qu'au lieu d'un Copépode il eût trouvé un Rotifère, il se serait tout aussi naturellement spécialisé dans le sens des Rotateurs. Mais si son microscope lui avait montré une Difflugie, il aurait probablement passé outre. En effet, son Copépode ou son Rotifère, il a pu les déterminer de suite, d'une manière précise, ou bien en ne les trouvant pas dans les ouvrages descriptifs, il a pu s'assurer qu'il y avait là quelque chose de nouveau. Mais dans sa Difflugie, tout ce qu'il a pu reconnaître, c'est qu'elle appartient au genre *Difflugia ;* est-ce la *Difflugia globulosa*, la *Difflugia lobostoma*, la *Difflugia urceolata*, ou telle autre encore ? Ou bien est-elle nouvelle ? Tout cela est possible, les livres ne lui permettent pas de le savoir au juste, et faute d'avoir des données précises, il reprendra son microscope jusqu'à ce qu'il trouve un Rotifère ou un Copépode.

Autrement dit, il n'existe pas d'ouvrage descriptif suffisamment complet ou suffisamment explicite pour que la détermination d'un Rhizopode puisse être considérée comme précise, cela du moins pour la grande généralité des espèces.

Loin de moi la pensée de vouloir diminuer en quoi que ce soit la valeur des travaux systématiques de Ehrenberg, Perty, Schneider, Fresenius ; ces œuvres ont encore leur valeur générale, et témoignent des plus grandes qualités d'observation chez leurs auteurs, qui n'avaient à leur disposition que des instruments bien moins perfectionnés que les nôtres. Mais elles sont bien anciennes, et pour la systématique elles ne peuvent nous fournir que des renseignements très vagues. Claparède et Lachmann sont arrivés à des résultats plus précis, mais dans leur ouvrage les Rhizopodes ne jouent qu'un rôle tout à fait accessoire. Le beau traité de Bütschli sur les Protozoaires est d'une importance capitale et restera bien longtemps encore l'œuvre classique par excellence ; mais il ne s'occupe pas de systématique, ou du moins ne permet guère de déterminer que les genres.

BLOCHMANN a publié un ouvrage utile, mais très général aussi ; il ne cite que très peu d'espèces, et souvent d'une manière trop peu explicite pour que la détermination en soit certaine. Un ouvrage également de grande valeur, et qui pour les genres peut être d'une utilité réelle, est celui de DELAGE et HÉROUARD ; mais c'est encore là un traité général qui ne prétend pas à la détermination des espèces.

Nous arrivons à LEIDY, dont le remarquable mémoire sur les Rhizopodes d'eau douce de l'Amérique du Nord se trouve dans toutes les bibliothèques. Nous avons bien là une œuvre de systématique, comprenant la description d'un nombre assez considérable d'espèces, description détaillée, prudente, comparée, et accompagnée de figures nombreuses et claires, bien que souvent trop schématisées. Mais si dans l'ouvrage de LEIDY nous pourrons toujours admirer la persévérance, la méthode, la probité, l'ardeur scientifique en même temps que la modestie de l'auteur, nous ne pouvons pourtant nous empêcher de regretter que le professeur américain, dans un but des plus louables et par un simple excès de prudence, ait cru devoir condenser les espèces jusqu'à la confusion. LEIDY a énormément vu, mais il semble que dans sa crainte de paraitre attacher trop d'importance à la partie systématique de ses travaux, il ait cherché à diminuer autant que possible le nombre des types spécifiques. Il est alors allé trop loin et sans réfléchir peut-être que si une extension des espèces basée sur des caractères futiles est inutile et nuisible, par contre la réunion sous un même nom spécifique de plusieurs formes bien différenciées et parfaitement constantes est un mal plus grand encore, il a introduit dans la question un regrettable élément d'obscurité.

Moi-même, en publiant en 1890 les résultats de mes premières études sur les Rhizopodes d'eau douce, et convaincu de la richesse spécifique de cette faune, j'avais ajouté à la liste des Rhizopodes connus un assez grand nombre d'espèces. Mais cet ouvrage, dont la partie systématique est beaucoup trop condensée et dont les figures sont trop petites et serrées, entrepris d'autre part dans de mauvaises conditions, n'a pas tout à fait répondu à ce qu'il prétendait devoir être. Je crois ne pas me tromper en supposant que beaucoup de ceux qui l'ont eu entre les mains ont cru à une tendance de ma part, à la fabrication des espèces, et pourtant ils ont eu tort. Moi-même, après un certain nombre d'années, je me suis reproché de n'avoir pas imité LEIDY dans sa prudence ; aussi, en reprenant il y a deux ans mes études sur les Rhizopodes des environs de Genève, et avant de me livrer

à toute observation au microscope, ai-je commencé par rayer de parti pris de ma liste un nombre assez considérable des noms que j'avais introduits. Mais peu à peu, à mesure que j'avançais, je me suis vu obligé de rétablir presque tous ces noms les uns après les autres.

Il est difficile en effet, pour ne pas dire impossible, d'agir contre des convictions personnelles. En science l'observateur n'est pas libre, et même lorsqu'il sait qu'en disant ce qu'il croit être la vérité il se nuit à lui-même, il ne peut dire autre chose. Ce qui d'après lui est une espèce ne peut être autre chose, et il est obligé de la donner comme telle. Mais il est bien des cas aussi où il s'introduit un doute, et le naturaliste alors doit agir avec prudence et se garder de créer des noms à la légère.

Aussi quelques-unes des espèces que j'avais indiquées comme nouvelles ne reparaîtront-elles pas dans l'ouvrage actuel, bien que je les aie retrouvées à Genève; il existe à leur égard encore un doute dans mon esprit, et je préfère les regarder comme de simples variétés *(Difflugia bicornis, Difflugia platystoma, Arcella gibbosa, Euglypha heterospina)*. Quelques-unes également ont dû changer de nom, grâce à des recherches plus approfondies sur la bibliographie du sujet, qui me les ont fait retrouver dans des descriptions antérieures.

En résumé, l'on peut dire que s'il existe un nombre assez considérable de travaux systématiques sur les Rhizopodes d'eau douce, ces travaux, souvent d'ailleurs de grande valeur, comme ceux par exemple de Archer, Blochmann, Carter, Cienkowsky, Claparède et Lachmann, Frenzel, Greeff, Gruber, Hertwig, Korotneeff, Lauterborn, Rhumbler, Schaudinn, Schulze, Taranek, Vejdowsky, Wallich, etc., ne traitent presque tous que d'un nombre très restreint d'espèces; aussi faut-il avoir à sa disposition toute une bibliothèque pour songer à la détermination.

Un ouvrage général, comprenant la description suffisamment détaillée de tout ou à peu près tout ce que l'on connaît jusqu'ici, pourrait donc rendre de véritables services, en même temps qu'il serait un encouragement à l'étude de ces organismes auxquels il reste encore tant à dire, et qu'il pourrait souvent prévenir des erreurs nombreuses, telles qu'en commettent à l'heure qu'il est journellement bien des observateurs.

Dans ces dernières années, on a vu paraître un certain nombre de travaux, décrivant la faune et la flore, la biologie tout entière, de tel ou tel marécage ou

de tel ou tel petit lac, et donnant la liste des espèces rencontrées. Ces travaux sont souvent fort intéressants et parfois d'une assez grande importance, mais pour ce qui concerne les organismes qui nous occupent, ils peuvent, d'après moi, être tous considérés comme incomplets ou fautifs.

Je citerai par exemple un travail considérable et très bien étudié de AMBERG sur la Biologie du Katzensee près de Zurich. AMBERG cite dans ce petit lac, assez riche en formes vivantes de toutes sortes, entouré par-ci par-là d'herbes et de plantes aquatiques, comme Rhizopode vrai, la seule *Arcella vulgaris*, de provenance il est vrai pélagique, et rien du tout des bords du lac. Peut-être AMBERG n'a-t-il pas étudié la faune littorale sous le rapport des Rhizopodes, mais s'il ne l'a pas fait, c'est probablement qu'il a trouvé la tâche de détermination trop ingrate, car il n'y avait pas de raison pour laisser de côté les Rhizopodes de rivage. D'un autre côté, s'il a étudié ces derniers sur les rivages, il les a mal vus, car il est absolument impossible que ce lac n'abrite que l'*Arcella vulgaris*, et ce n'est certainement pas trop s'avancer que de prétendre que celui qui voudra se donner la peine de fouiller quelque peu les bords, y trouvera, en un seul jour, au moins vingt espèces bien caractérisées.

On pourrait citer, comme un second exemple parmi beaucoup d'autres, les recherches de HEMPEL sur les Protozoaires de la rivière Illinois et des lacs adjacents. HEMPEL y trouve 16 Rhizopodes, dans une région d'eaux tranquilles, entourées de végétation et de petits lacs favorables au développement des Protozoaires. Une pareille pauvreté dans une région riche en organismes de toute nature, est une impossibilité matérielle.

Je ferai remarquer également que beaucoup de ces travaux citent toujours les mêmes espèces, *Difflugia pyriformis, Difflugia lobostoma, Difflugia globulosa,* dont les observateurs ont peine à se sortir; et pourtant l'une d'elles, la *Difflugia globulosa,* est une des plus rares de toutes les difflugies. Mais pour la plupart des observateurs, tout ce qui est sphérique ou ovoïde représente la *Difflugia globulosa;* ils ne cherchent pas plus loin, et voilà pourquoi cette espèce si rare en réalité est peut-être la plus commune de toutes sur le papier.

Il est aujourd'hui un sujet d'études biologiques plus en faveur que tous les autres; c'est celui qui concerne le *Plankton.* Toute une littérature planktonienne s'est constituée; le Plankton a ses adeptes, ses fervents, ses passionnés. Il est probable qu'un jour

ou l'autre ces études sur le Plankton fourniront des résultats d'une grande portée, et l'on ne pourra alors que se réjouir du succès venant couronner tant d'efforts. Mais pour le moment il faut avouer que le Planktonisme ne semble guère être sorti de la période du « sport, » et pour qu'il en sorte il lui faudra non seulement régulariser ses méthodes et travailler sur des bases mieux définies, mais accorder une importance plus grande à des déterminations précises. Si nous ne considérons que les Rhizopodes, nous pouvons dire que les travaux des Planktonistes sont toujours incomplets et défectueux. Ces organismes, il est vrai, sont presque tous des habitants du fond et ne jouent qu'un rôle à peu près nul dans le faciès pélagique; mais dans les petits lacs de peu de profondeur, où les plantes aquatiques comme *Nymphæa* ou *Potamogeton* arrivent jusque près de la surface, on doit pouvoir en trouver des espèces nombreuses en pleine eau.

Après avoir consacré aux Rhizopodes plusieurs années d'études, soit à Genève, soit dans différentes contrées de l'Europe et aux Etats-Unis, je me suis cru suffisamment armé pour entreprendre de combler au moins dans quelque mesure les lacunes que je viens de signaler, en publiant un ouvrage destiné avant tout à la détermination des espèces. Les Rhizopodes sont, on ne peut guère en douter maintenant, des organismes essentiellement cosmopolites, et j'étais en droit d'espérer qu'en fouillant avec soin les environs de Genève, les marécages, les étangs, le lac, les tourbières des montagnes avoisinantes, je retrouverais la majeure partie des espèces jusqu'ici connues.

Mes prévisions ne m'avaient pas trompé : après deux années d'un travail méthodique et poursuivi sans arrêt, j'ai pu retrouver dans le bassin du Léman le 92 % environ des espèces décrites dans le monde entier, en même temps que constater la présence d'un nombre assez considérable d'espèces nouvelles.

Cette proportion de 92 %, je me hâte de le dire, ne concerne que les Rhizopodes pourvus d'une enveloppe quelconque, mais non complètement nus; autrement dit, il faut exclure de ces calculs tout ce qui concerne le genre *Amœba* et les sous-divisions auxquelles ce genre a donné lieu. Pour les Amibes presque tout est encore à faire; quelques rares espèces seulement sont réellement déterminables d'après les travaux existants, non qu'elles ne présentent pas d'autonomie véritable au même titre que les autres Rhizopodes, mais parce que presque toutes les descriptions sont incomplètes et basées sur des caractères souvent incertains, parfois même sans réalité.

Il ne faut pas se dissimuler que si chez les Rhizopodes les caractères spécifiques sont en réalité parfaitement fixés et constants, tout aussi bien que chez les animaux plus élevés en organisation, ces caractères ressortent en général d'une manière beaucoup moins nette que par exemple chez les Infusoires, les Radiolaires, les Foraminifères ou même les Flagellates; et pour les Amibes, ce n'est que pour un petit nombre d'espèces que les données ont été jusqu'ici suffisamment précises pour permettre une détermination sérieuse.

L'ouvrage actuel est donc avant tout systématique, et permettra, j'ose l'espérer, de déterminer sans trop de difficulté une grande partie des espèces que l'on rencontrera; non pas toutes cependant, car même parmi les formes testacées, il reste encore probablement beaucoup à trouver, mais alors surtout des espèces rares.

Pour faciliter ces déterminations, j'ai tâché de donner des descriptions aussi nettes que possible, et basées non seulement sur les caractères généraux de l'enveloppe, par exemple, ou des pseudopodes, mais sur tous les traits qui présentent une certaine constance, et qui souvent, en se corroborant les uns les autres, finissent par former un tout d'une certaine solidité.

On peut appliquer à tous les Rhizopodes les paroles citées par GRUBER (46) à propos des Amibes: pour être bonne, la diagnose doit porter sur différents points, « sur la consis- « tance du Protoplasma et les phénomènes de locomotion qui en sont le résultat, sur les « inclusions au sein du plasma sous forme de vacuoles, granulations, cristaux, même or- « ganismes parasites ou symbiotiques, et nourriture ingérée; mais surtout sur le nombre, « la taille et la structure des noyaux. » On ne pouvait dire plus juste, surtout en ce qui concerne le noyau, et l'on verra que je me suis efforcé d'accorder toujours à cet élément une importance de premier ordre (voir note 10). Mais ce n'est pas tout encore: en réalité aucun détail, s'il est caractéristique, ne doit être négligé, de quelque nature qu'il soit, et toute la physiologie spéciale de l'espèce, jusqu'aux habitudes parfois tout à fait spécifiques, doit être prise en considération.

On ne retrouvera pas dans l'ouvrage actuel les belles planches en couleur qu'à l'heure qu'il est on est habitué à voir un peu partout. Mais à mon avis le mal n'est pas grand, et peut-être est-il compensé par des qualités réelles. Ces planches sont, on le sait, toujours extrêmement coûteuses, et tout le monde ne peut avoir recours à ce moyen de reproduction. Et puis, n'y a-t-il pas maintenant une tendance à des exigences quelque peu hors

de propos sous le rapport des figures? Qu'elles soient belles et riches, rien de mieux; mais la première et la plus importante des conditions doit résider dans la fidélité de reproduction. Or trop souvent ce que l'on gagne en beauté perd en fidélité en passant par les mains du graveur. Si pour beaucoup des travaux récents, ce reproche, je me plais à le dire, n'est pas fondé, il en est d'autres, et très nombreux, qui laissent beaucoup à désirer. Les planches du bel ouvrage de FRENZEL sur les Protozoaires de la République Argentine sont, par exemple, certainement défectueuses; les Amibes très nombreuses qui y sont représentées n'ont pour la plupart pas l'apparence d'Amibes véritables, et les détails en sont fautifs, surtout pour les noyaux qui pourtant sont un élément d'une grande importance; et pourtant ces planches sont belles et bien travaillées, et sont cause du prix extrêmement élevé qu'atteint cet ouvrage en librairie. Les gravures de LEIDY sont meilleures, mais trop schématisées encore, et LEIDY lui-même n'en était pas content; dans presque toutes les planches, par exemple, les pseudopodes sont représentés tels qu'on ne les voit presque jamais dans aucun Rhizopode.

Malgré ces considérations, il est certain que mes figures laisseront à désirer comme fini artistique, mais je crois pouvoir dire que sous le rapport de la fidélité elles ne resteront pas en arrière de celles de presque tous les ouvrages publiés jusqu'ici. Le procédé de la zincogravure m'a permis également de les intercaler dans le texte, en regard de chaque espèce, ce qui contribuera peut-être beaucoup à faciliter les recherches.

Dans ces figures je ne me suis nullement astreint à indiquer pour chacune l'agrandissement auquel elles ont été dessinées, et cet agrandissement est très variable d'une espèce à l'autre. L'indication de la taille dans le texte est d'après moi tout à fait suffisante. Cependant la planche où se trouvent représentées toutes les espèces du genre *Difflugia*, en même temps qu'elle est destinée soit à faciliter la détermination, soit à montrer d'un coup d'œil l'extrême diversité du genre, est dessinée avec un agrandissement, le même pour toutes les figures, de 250 diamètres. La planche générale qui représente un exemplaire de tous les genres étudiés, reproduit également ces genres à un agrandissement unique de 300 diamètres. — Je n'ai pas cru devoir m'occuper d'une manière spéciale de classification, et j'ai suivi dans son ensemble celle qui a été proposée par BÜTSCHLI (13) (voir note 2). On trouvera pourtant plus loin un tableau dichotomique qui sans prétendre à une classification quelconque rendra sans doute des services pour la détermination des

genres; quant à celle des espèces, elle se résoudra plus simplement encore en parcourant les pages consacrées au genre étudié. Les genres ne renferment en effet pour la plupart, chez les Rhizopodes, qu'un nombre restreint d'espèces, et un tableau dichotomique pour chaque genre m'a paru inutile. Pour le genre *Difflugia* il faudrait faire une exception; une table de détermination aurait été désirable, mais dans l'état actuel de nos connaissances elle serait difficile à établir d'une manière nette et claire, et je crois que la planche générale rendra encore plus de services.

J'ai cru bien faire également en adjoignant à cet ouvrage qui traite spécialement de la faune rhizopodique du bassin du Léman quelques pages où sont décrites brièvement, avec figures, les espèces qui n'ont *pas* encore été trouvées aux environs de Genève. Ces espèces étant très peu nombreuses (au nombre de 19 en tout, si l'on exclut les Amibes), constitueront jointes aux autres un travail qui pourra être considéré comme une monographie générale des Rhizopodes d'eau douce, et comme tel pourra être consulté avec plus de fruits [1].

Il faut remarquer cependant que le volume actuel ne comprend pas, loin de là, tout ce qui a été décrit comme espèces, même en ne considérant que les formes pourvues d'une enveloppe. Il existe en effet un nombre assez considérable de descriptions dont il n'y a pas à tenir compte autrement que pour mémoire, soit parce qu'elles présentent comme nouvelles des espèces déjà décrites ailleurs, soit parce qu'elles sont si défectueuses qu'elles ne permettront jamais de confrontation sérieuse, soit enfin parce qu'elles ne reposent que sur des caractères imaginaires et ne représentent rien du tout.

On joint parfois, à tort selon moi, aux Rhizopodes les *Héliozoaires*. Bien que ces derniers organismes soient des plus intéressants et qu'il reste à leur égard encore plus à faire que pour les Rhizopodes proprement dits, je ne m'en suis pas occupé [2].

Deux mots encore avant de terminer. Cet ouvrage est avant tout un ouvrage de

[1] Il est bon de rappeler que pour ce qui concerne les Rhizopodes nus, tout est encore à faire : aussi ne trouvera-t-on aucune Amibe dans la liste des Rhizopodes qui manquent encore à notre territoire. Quant à celles que j'ai rencontrées, je me suis borné à décrire celles seulement que j'ai pu étudier sérieusement, et j'ai cru devoir complètement négliger un certain nombre de formes qui m'ont passé sous les yeux sans qu'il m'ait été possible de les examiner suffisamment.

[2] Les observations que j'ai pu faire sur ce groupe intéressant ont été consignées ailleurs (Revue suisse de Zool., Tom. 9, fasc. 3, 1901).

systématique. La systématique est absolument indispensable en biologie, mais elle n'est pas la science. Néanmoins la systématique, en tout cas dans l'étude des Protozoaires, est nécessairement et directement liée à l'observation intime, à l'anatomie, et je dirais même à la physiologie de ces petits êtres, et l'observateur qui se contenterait de noter les différences spécifiques, sans profiter de toute occasion qui se présente d'étudier les phénomènes qu'il peut avoir sous les yeux, ne ferait qu'une œuvre bien incomplète.

Pour mon compte j'ai fait ce que j'ai pu pour ne donner à la systématique, sinon comme but de cet ouvrage, du moins comme étude d'intérêt général, que la part qui lui revient. J'ai tâché, chaque fois que cela a été possible, d'étudier les phénomènes vitaux que présentaient les organismes en observation, et dans certains cas je me suis livré à des expériences toutes spéciales. En somme je puis assurer que la partie physiologique de mes études a été celle qui m'a donné le plus de peine et qui de beaucoup a causé les plus longues heures d'observation au microscope. Les résultats de ces observations qui souvent feront connaître des faits ou des détails nouveaux, seront consignés en leur temps, en général avec chaque espèce lorsque ces observations ne se rapportent qu'à l'espèce traitée, et dans une série de notes spéciales qu'on trouvera à la fin du volume, lorsqu'elles présenteront quelque chose de général.

Les Rhizopodes qui ont fait l'objet de ces recherches proviennent presque tous des environs immédiats de Genève. Il faut faire cependant une exception pour les espèces qui sont caractéristiques des tourbières à *sphagnum*. Ces tourbières sont complètement absentes du territoire genevois; mais on trouve des sphaignes aux marais de Lossy, puis sur le Mont Salève aux Pitons. J'ai également récolté des *sphagnum* à la montagne des Voirons, à 15 kilomètres de Genève et à la tourbière de la Pile dans le Jura vaudois, au-dessus de St-Cergues. D'autres récoltes également proviennent des montagnes du Valais, à Morgins. Quelques personnes, MM. Romieux, Guinet et Beauverd ont eu l'obligeance de me remettre des sphaignes provenant du Simplon et de la Savoie, et ont droit à tous mes remerciements.

Mais, à part les types sphagnicoles, c'est le territoire genevois proprement dit qui m'a fourni toutes les espèces décrites. J'ai fouillé dans nos environs un nombre considérable de stations. Comme les plus riches je citerai : les marais de Rouelbeau, de Feuillasse,

de Mategnin, de Bernex, de Gaillard, les étangs de l'Asile des Vieillards, de St-Georges, de Troinex, de l'Avenue d'Aïre. Les pièces d'eau du bois de la Bâtie, du jardin Brunswick et du Jardin Botanique, qui sont alimentées par l'eau du lac, se sont montrées intéressantes en ce que, toutes, elles m'ont fourni quelques espèces caractéristiques du Léman. Ce dernier enfin constitue un sujet d'études des plus intéressants, par le grand nombre de formes tout à fait spéciales qu'il abrite dans ses profondeurs. Sur ses rivages également, la localité dite la Pointe-à-la-Bise, à 5 kilomètres de Genève, où les eaux du lac viennent mourir dans une anse abritée, peuplée de roseaux et de gazons serrés, de plantes aquatiques *(hippuris)*, a été explorée avec beaucoup de soin, et s'est montrée la plus riche de toutes les stations étudiées jusqu'ici dans le monde entier (voir note 12), puisque à elle seule elle fournit 90 espèces bien caractérisées. En réalité ce volume aurait pu être intitulé : Faune rhizopodique des environs de Genève ; mais en raison des tourbières à sphagnum qu'il a parfois fallu chercher assez loin, et en constatant que toutes les stations étudiées appartiennent au bassin du Léman, j'ai cru être mieux dans le vrai en adoptant le titre tel qu'il est.

Ici d'ailleurs le titre ne fait pas grand chose à l'affaire ; le principal est que l'ouvrage ait quelque valeur, et s'il est vrai que les résultats d'une œuvre sont en raison directe des efforts que cette œuvre a coûtés, je puis me croire au moins assuré de n'avoir pas fait un travail complètement inutile.

Genève, Septembre 1901.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

1. Amberg, Otto. — Beiträge zur Biologie des Katzensees. *Vierteljahr. der Naturf. Ges.* Zurich, fasc. 1 et 2, 1900.
2. Archer, W. — On some freshwater Rhizopods. *Quarterly Journ. of. microsc. Science.* New series, vol. IX. 1869, X. 1870, XI. 1871, XII. 1872.
3. Balbiani. — Recherches expérimentales sur la mérotomie des Infusoires ciliés. *Recueil zool. Suisse,* 1888.
4. Binet, Alf. — La vie psychique des microorganismes. Paris.
5. Blanc, Henri. — La Gromia Brunneri, un nouveau foraminifère. *Recueil zool. Suisse,* 1888.
6. Blanc, Henri. — Les Difflugies de la Faune profonde du lac Léman. *Recueil inaugural de l'Université de Lausanne,* 1892.
7. Blochmann, F. — Die mikroskopische Thierwelt des Süsswassers. Abth. I. Protozoa. Hamburg, 1895.
8. Blochmann, F. — Kleine Mittheilungen über Protozoen. *Biolog. Centralblatt.* B^{d} 14, N° 3.
9. Blochmann, F. — Zur Kenntnis von Dimorpha mutans. *Biolog. Centralblatt.* B^{d} 14, N° 5.
10. Blochmann, F. — Zur Kenntnis der Fortpflanzung von Euglypha alveolata. *Morpholog. Jahrb.* B^{d} 13.
11. Bourne, A.-G. — Pelomyxa viridis. *Quart. Journ. Mic. Sc.,* 1891. XXXII.
12. Boveri. — Zellenstudien. *Jenaische Zeitsch.* 1887, 88, 89.
13. Bütschli, O. — Bronn's Klassen und Ordnungen des Thierreichs. I. Protozoa.
14. Bütschli, O. — Bemerkungen über Plasmaströmungen bei der Zelltheilung. *Arch. f. Entwickelungsgeschichte.* B^{d} 10. 1900.
15. Bütschli, O. — Untersuchungen über mikroskopische Schaüme und das Protoplasma. Leipzig, 1892.
16. Carter, H.-J. — Notes on the freshwater Infusoria of the Island of Bombay. *Annals and magazine of. Nat. Hist.* Tom. XVIII. 1856.
17. Carter, H.-J. — On freshwater Rhizopoda of England and India. *Annals and mag. of. Nat. Hist.* 3e sér. T. XIII et XV.
18. Calkins, G.-N. — Protozoan Nuclei. *Annals New-York Acad. sci.* XI. 1898.
19. Cienkowski, L. — Ueber einige Rhizopoden und verwandte Organismen. *Arch. f. mikr. Anat.* Vol. 12. 1876.
20. Claparède et Lachmann. — Etude sur les Infusoires et les Rhizopodes. Genève, 1858.

21. Delage, Y. et Hérouard, E. — Traité de Zoologie concrète. T. I. La cellule et les Protozoaires.
22. Dreyer, F. — Die Principien der Gerüstbildung bei Rhizopoden, Spongien und Echinodermen. *Jenaische Zeitsch. f. Natur.* 1892.
23. Dujardin, F. — Histoire naturelle des Zoophytes Infusoires. Paris, 1841.
24. Dujardin, F. — Note sur les Infusoires vivant dans les mousses. *Annales des Sciences Nat.* 1852. *Zool.* IIIe série.
25. Duplessis, G. — Les Rhizopodes du limon du lac Léman. *Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat.* T. XVI. 1879.
26. Duplessis, G. — Essai sur la faune profonde des lacs de la Suisse. *Mém. Soc. Helv. Sc. Nat.* 1885.
27. Entz, Géza. — Ueber die Rhizopoden des Salzteiches zu Szamosfalva. *Naturhist. Hefte des Nat. Museums zu Budapest.* 1. Heft. 1877.
28. Ehrenberg, C.-G. — Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen. Berlin, 1838.
29. Fabre-Domergue. — Notes sur les Rhizopodes et les Infusoires des eaux de Toulouse. *Bull. de la Soc. d'hist. nat. de Toulouse.* 1884. 3e bull.
30. Fielde, A.-M. — Notes on the freshwater Rhizopods of Swatow, China. *Proceed. of. the Acad. of nat. sc. of Philadelphia,* 1887.
31. Forel, F.-A. — La faune profonde des lacs suisses. *Nouv. mémoires Soc. Helv. Sc. Nat.* XXIX. 1885.
32. Francé, R. — Resultate der wiss. Erforschung des Balatonsees. B^d II. Theil I. 1897.
33. Frenzel, Joh. — Untersuchungen über die mikroskopische Fauna Argentiniens. *Arch. f. mikr. Anat.* B^d 38, 1891.
34. Frenzel, Joh. — Ueber einige merkwürdige Protozoen Argentiniens. *Zeitsch. f. wiss. Zool.* Vol. 53, 1892.
35. Frenzel, Joh. — Neue oder wenig bekannte Süsswasserprotisten. *Biol. Centralbl.* B^d 17, 1897.
36. Frenzel, Joh. — Bibliotheca Zoologica. I. Die Protozoen. E. Nägele, Stuttgart.
37. Fresénius, G. — Beiträge zur Kenntniss mikroskopischer Organismen. *Abhand. d. Senkenb. naturf. Ges.* II. 1858.
38. Gagliardi. — Rhizopods in London. *Quart. Journ. Mic. Sci.* 1871, p. 80.
39. Garbini, A. — Due nuove rizopodi limnetici. *Zool. Anzeiger.* B^d XXI. N° 575. 1898.
40. Gould, L.-J. — Note on the minute structure of Pelomyxa palustris. *Journ. Microsc. Sci.* New ser. Vol. 36, 1894.
41. Greeff, R. — Ueber in der Erde lebende Amöben und andere Rhizopoden. *Arch. f. mikr. Anat.* B^d II. 1866.
42. Greeff, R. — Pelomyxa palustris, ein amöbenartiger Organismus des Süsswassers. *Arch. f. mikr. Anat.* Vol. 10, p. 51 à 73.
43. Greeff, R. — Ueber den Organismus der Amöben. *Biologisches Centralblatt.* B^d XI. N° 19.
44. Gruber, A. — Untersuchungen über einige Protozoen. *Zeitsch. f. wiss. Zool.* B^d 38, 1883.
45. Gruber, A. — Ueber Kern und Kerntheilung bei den Protozoen. *Zeitsch. f. wiss. Zool.* B^d 40. 1884.
46. Gruber, A. — Studien über Amöben. *Zeitsch. f. wiss. Zool.* B^d 41, 1885.
47. Gruber, A. — Beiträge zur Kenntniss der Physiologie und Biologie der Protozoen. *Zeitsch. f. wiss. Zool.* B^d 36, 1882.
48. Gruber, A. — Ueber einige Rhizopoden aus dem Genueser Hafen. *Berichte der Naturf. Gesell. zu Freiburg,* 1888.

49. Gruber, A. — Die Theilung der monothalamen Rhizopoden. *Zeitsch. f. wiss. Zool.* B^d 34.
50. Hachet-Souplet. — Psychologie des Animaux. Schleicher frères. Paris.
51. Hæckel, E. — Monographie der Moneren. *Jenaische Ztsch. für Medicin und Nat.* B^d IV. 1868.
52. Hallez, Paul. — Sur un nouveau Rhizopode, Arcuothrix Balbianii. *Mém. de la Soc. des Sciences de Lille.* Vol. 14, 4e série, 1885.
53. Hempel, Adolph. — Description of new species of Rotifera and Protozoa from the Illinois River. *Bull. Illin. State Laboratory.* Vol. IV.
54. Hempel, A. — A list of the Protozoa and Rotifera found in the Illinois River. *Bull. Illin State Laboratory.* Vol. V. art. VI.
55. Hertwig, O. et R. — Ueber den Befruchtungs- und Theilungsvorgang des thierischen Eies *Jen. Zeitsch. f. N.* 1887.
56. Hertwig, R. — Was veranlasst die Befruchtung der Protozoen? *Sitzungsb. Ges. Morph. München,* 1899.
57. Hertwig, R. et Lesser, E. — Ueber Rhizopoden und denselben nahestehende Organismen. *Arch. f. mikr. Anat.* Vol. 10, Suppl.
58. Hofer. — Experimentelle Untersuchungen über den Einfluss des Kerns auf das Protoplasma. *Jen. Zeitsch. f. Nat.* 1889-90.
59. Korotneeff, A. — Etudes sur les Rhizopodes. *Arch. de Zool. exp.* Vol. 8, 1879-80.
60. Lankester, R. — Protozoa. Encyclop. Britannica. 9e édit. 1885.
61. Lauterborn, R. — Protozoenstudien. *Zeitsch. f. wiss. Zool.* B^d 59, Heft 4.
62. Lauterborn, R. — Diagnosen neuer Protozoen aus dem Gebiete des Oberrheins. *Zool. Anzeiger.* N° 493, 1896.
63. Lauterborn, R. — Protozoenstudien. *Zeitsch. f. wiss. Zool.* B^d 65, 1899.
64. Le Dantec, F. — Recherches sur la digestion intracellulaire chez les Protozoaires. *Thèse de Paris,* 1891.
65. Le Dantec, F. — Etude comparative d'Amœba Proteus et de Gromia fluviatilis. *Comptes rendus. Acad. Sc. Paris.* T. 119.
66. Le Dantec, F. — Relation du nucléus à la fonction dans les Protozoaires. *Comptes rendus. Acad. Sc. Paris.* T. 120.
67. Leidy, J. — Freshwater Rhizopods of N. America. 1879.
68. Leidy, J. — Rhizopods in the mosses of Roan Mountain. *Proceed. of the Acad. Phil.* 1880.
69. Lendenfeld, R.-V. — Australian freshwater Rhizopods. *Journ. Roy. Micr. Soc.* Vol. VI. p. 5.
70. Levander, K.-M. — Liste über im finnischen Meerbusen beobachtete Protozoen. *Zool. Anzeiger.* Jahrg. 17. N° 449.
71. Levander, K.-M. — Materialen zur Kenntniss der Wasserfauna in der Umgebung von Helsingfors. *Acta Soc. pro fauna Fennica.* B^d XII, 1894. N°s 2, 3.
72. Levander, K.-M. — Zur Kenntniss der Fauna und Flora finnischer Binnenseen. *Acta Soc. pro f. F.* B^d XIX. N° 2, 1900.
73. Levander, K.-M. — Zur Kenntniss des Lebens in den stehenden Kleingewässern auf den Skäreninseln. *Acta Soc. pro f. F.* B^d XVIII. N° 6, 1900.
74. Longhi, P. — Seconda serie di ricerche intorno ai Protisti delle acque dolci... di Belluno. *Atti Soc. Ligustica Sc. N. Genova.* Anno 6.
75. Maggi, L. — Intorno ai rizopodi d'acqua dolce della Lombardia. *Rendic. Ist. Lomb.* Série II. Vol. IX. 1876.

76. Maggi, L. — Contribuzione alla morfologia delle Amphizonelle. *Rendic. Ist. Lomb.* Série II. Vol. X, 1877.
77. Maggi, L. — Sulla Trichamœba irta. Ibid. Série II. Vol. XIII.
78. Maggi, L. — Intorno ai Protozoi viventi sui Muschi. Ibid. Série. II. Vol. XXI.
79. Maggi, L. — Alcuni nuovi Protisti. Ibid. Sér. II. Vol. XXVI.
80. Meissner, M. — Beiträge zur Ernährungsphysiologie der Protozoen. *Zeitsch. f. wiss. Zool.* T. XLVI, 1888.
81. Mereschkowsky, K. — Studien über Protozoen des nörd. Russlands. *Arch. f. mikr. Anat.* Vol. 16, 1879.
82. Nussbaum. — Ueber spontane und künstliche Theilung von Infusorien. *Verhandl. d. Naturh. Ver. der preuss. Rheinlande.* Bonn, 1884.
83. Nüsslin, O. — Ueber einige Urthiere aus dem Herrenwieser-See. *Zeitsch. f. wiss. Zool.* B^d 40.
84. Parona. — Essai d'une Protistologie de la Sardaigne. *Arch. sc. phys. et nat.* T. X, 1883.
85. Penard, E. — Etudes sur les Rhizopodes d'eau douce. *Mém. Soc. phys. et hist. nat.* Genève. 1890.
86. Penard, E. — Rocky Mountain Rhizopods. *American Naturalist.* 1891.
87. Penard, E. — Contributions à l'étude des Rhizopodes du Léman. *Arch. sc. phys. et nat.* T. XXVI, 1891.
88. Penard, E. — Pelomyxa palustris et quelques autres organismes inférieurs. Ibid. 1893.
89. Penard, E. — Les Rhizopodes de faune profonde dans le lac Léman. *Revue suisse de Zool.* T. 7, 1899.
90. Penard, E. — Essais de mérotomie sur quelques Difflugia. *Revue suisse de Zool.* T. 8, 1900.
91. Perry, St.-H. — Freshwater Rhizopods of Oakland, Michigan. *American Monthly micr. Journ.* Vol. XII.
92. Perty, M. — Zur Kenntniss kleinster Lebensformen in der Schweiz. Bern, 1852.
93. Potts, E. — An unfamiliar Rhizopod. *Proceed. of the Acad. Nat. Sc.* Philad. 1884.
94. Prowazek, S. — Amöbenstudien. *Biol. Centralbl.* B^d 17.
95. Rhumbler, L. — Beiträge zur Kenntniss der Rhizopoden, I, II. *Zeitsch. f. wiss. Zool.* Vol. 57, 1894, p. 433 et 587.
96. Rhumbler, L. — Beiträge zur Kenntniss der Rhizopoden, III, IV, V, Ibid. Vol. 61, 1896.
97. Rhumbler, L. — Zellleib-Schalen-und Kernverschmelzung bei den Rhizopoden. *Biolog. Centralblatt.* B^d 18.
98. Rhumbler, L. — Physikalische Analyse von Lebenserscheinungen in der Zelle. *Archiv für Entwickelungsmek.* B^d 7.
99. Schaudinn, F. — Ueber Kerntheilung... bei Amœba crystalligera. *Sitz. Ber. K. Preuss. Akad. Wiss.* B^d 38, 1894.
100. Schaudinn, F. — Camptonema nutans. Ibid. 1894.
101. Schaudinn, F. — Ueber die Theilung von Amœba binucleata. *Sitz. Ber. Ges. Naturf.* Berlin, 1895.
102. Schaudinn, F. — Paramœba Eilhardi. *Sitz. Ber. Preus. Acad.* 1896.
103. Scheel, C. — Sporulation in Amœba. *Festschrift F. Kupffer.* Jena 1899.
104. Schewiakoff, W. — Ueber die Natur der sogenannten Excretkörner der Infusorien. *Zool. Centralb.* 1ter Jahrgang.
105. Schewiakoff, W. — Ueber die geographische Verbreitung der Süsswasser-Protozoen. *Mém. Acad. Sci. Pétersb.* VIIe sér. Tome XLI.

106. Schneider, A. — Beiträge zur Kenntniss der Protozoen. *Zeitsch. f. wiss. Zool.* B^d 30 suppl. 1879.
107. Schulze, F.-E. — Rhizopodienstudien. *Arch. f. mik. Anat.* B^d 10, 1874.
108. Scourfield, D.-J. — Freshwater Rhizopods from Spitzbergen. *Proc. Zool. Soc.* 1897.
109. Siebold, Th., von. — Ueber einzellige Pflanzen und Thiere. *Zeitsch. f. wiss. Zool.* Vol. I, 1849.
110. Smith, J.-C. — Sporeformation in Amœba villosa. *Transact. American Micr. Journ.* XIX, 1897.
111. Stein, Fr. — Der Organismus der Infusionsthiere. Leipzig, 1878.
112. Taranek, K.-J. — Monographie der Nebeliden Böhmens. *Abhand. der Kön. Böhm. Gesell. Wiss.* 1882.
113. Topsent. — Description de Pontomyxa flava. *Arch. de Zool. expérim.* 3e série. Vol. I, 1893.
114. Vejdovsky, F. — Thierische Organismen der Brunnenwässer von Prag. Prag, 1882.
115. Verworn, M. — Biologische Protistenstudien. *Zeitsch. f. wiss. Zool.* B^d 46.
116. Verworn, M. — Die physiologische Bedeutung des Zellkerns. *Archiv. f. d. ges. Physiologie.* LI, 1892.
117. Verworn, M. — Allgemeine Physiologie. Jena, 1901.
118. Wallich. — Structural variations among the Difflugian Rhizopods. *Annals and Magazine of Nat. hist.* 3e sér. Vol. XI, XII, XIII.
119. Wahrlich, W. — Anatomische Eigenthümlichkeit einer Vampyrella. *Berichte der Deutsch. Botan. Ges.* B^d 7, 1889.
120. Whitelegge, Th. — List of the freshwater Rhizopods of New South Wales. *Proceed. of the Linnean Soc. N. S. Wales.* Vol. I, 1886.
121. Wilson, H.-V. — Notes on a species of Pelomyxa. *American Naturalist.* Vol. XXXIV, N° 40.
122. Zacharias, O. — Experimentelle Untersuchungen über Pseudopodien-Bildung. *Biolog. Centralbl.* Vol. 5, 1885-86.
123. Zacharias, O. — Forschungsberichte aus der Biolog. Station zu Plön. Theil V.
124. Zacharias, O. — Rhizopoden und Heliozoen des Süsswasser-Planktons. *Zool. Anzeiger.* XXII, 1899, p. 49.
125. Lauterborn. — Die Sapropelische Lebewelt. *Zool. Anzeiger.* B^d XXIV, N° 635.
126. Sorokine. — Ueber Gloïdium quadrifidum. *Morphol. Jahrb.* B^d IV.
127. Schlumberger. — Sur quelques nouvelles espèces d'infusoires... *Annales des Sc. Nat. Zool.* 3. III. 1845.
128. Auerbach. — Ueber Einzelligkeit der Amöben, *Zeitsch. f. wiss. Zool.* B^d VII.
129. Hertwig, R. — Ueber Microgromia socialis. *Arch. für mikr. Anat.* B^d X. 1874, suppl^t.
130. Cienkowsky. — Beiträge zur Kenntnis der Monaden. *Arch. f. mikr. Anat.* B^d I.
131. Prowazek, S. — Protozoenstudien II. Arbeiten aus dem *Zool. Inst. der Univ. Wien.* Tom. XII, 1900.
132. Schewiakoff, W. — Ueber die karyokinetische Kerntheilung bei Euglypha alveolata. *Morphol. Jahrb.* XIII. 1887.
133. Zschokke, F. — Die Thierwelt in den Hochgebirgsseen. *Nouveaux mémoires Soc. Helvét. Sc. Nat.* Vol. XXXVII, 1900.
134. Daday, E. — Beiträge zur Kenntniss der mikroskopischen Fauna der Tatraseen. *Termeszetrajzi Füzetek. Budapest.* Vol. XX, 1897.
135. Chodat. — Etudes de Biologie lacustre. *Bull. de l'Herbier Boissier.* 4e sér. Fasc. V, 1897.

136. Prowazek. — Amöbenstudien. *Biol. Centralbl.* XVII, 1897.
137. Maupas. — Sur le Lieberkuhnia. *Comptes Rendus Acad. Sciences.* Juillet, 1882.
138. Archer, W. — Résumé of recent contributions to our knowledge of freshwater Rhizopods. *Quarterly Journal of micr. Science.* Vol. XVI 1876, XVII 1877, XVIII 1878.
139. Bütschli. — Zur Kenntniss der Fortpflanzung bei Arcella vulgaris. *Arch. f. mikr. Anat.* An. XI.
140. Penard, E. — Notes complémentaires sur les Rhizopodes du Léman. *Revue suisse de Zool.* Tom. 9, fasc. 2, 1901.

TABLEAU DICHOTOMIQUE

POUR LA DÉTERMINATION DES GENRES

Rhizopodes dépourvus de noyau	1
» pourvus d'un ou de plusieurs noyaux	2
1. Pas de vésicule contractile	*Protamœba*
Une vésicule contractile, ou plusieurs	*Gloïdium*
2. Pseudopodes formant habituellement entre eux des anastomoses	31
Pseudopodes ne formant pas normalement d'anastomoses	3
3. Corps nu	4
Corps recouvert d'une enveloppe distincte	5
4. Corps lisse, sans aspérités. Plasma dépourvu de bâtonnets	*Amœba*
Grandes Amibes renfermant des bâtonnets (bactéries)	*Pelomyxa*
Ectosarc hérissé de petites aspérités	*Dinamœba*
Plasma visqueux en apparence, à pseudopodes tantôt étalés en voile, tantôt déchiquetés ou filiformes	*Hyalodiscus*
5. Pseudopodes larges, ou rarement linéaires, jamais filiformes sauf parfois temporairement	6
Pseudopodes toujours filiformes	16
6. Pseudopodes toujours larges	7
Pseudopodes tantôt larges, tantôt linéaires	15
7. Membrane souple et déformable	8
Membrane rigide ou à peine déformable	9

8. Enveloppe hyaline, lisse, adhérente au plasma *Amphizonella*

Membrane brune, parcheminée, très souple et fine. Corps très changeant, en forme de ballon ou bien étalé en patelle *Corycia*

Enveloppe fine, souple; patelliforme, peu changeante *Pseudochlamys*

Membrane très souple, régulièrement ponctuée, se moulant sur le corps; déformations considérables *Cochliopodium*

9. Coque discoïde, fortement comprimée de haut en bas 14

Coque non discoïde, non comprimée de haut en bas 10

10. Coque en forme de cornue *Lecquereusia*

» non en forme de cornue 11

11. Coque recouverte d'éléments divers disposés sans aucun ordre régulier 12

Coque recouverte d'éléments divers (écailles) disposés en un ordre plus ou moins régulier[1] 13

Coque lisse en apparence, mais parfois aussi finement ponctuée ou recouverte d'écailles régulières à peine visibles *Hyalosphenia*

12. Coque en forme de coupe hémisphérique membraneuse et recouverte d'éléments épars *Parmulina*

Coque non hémisphérique, sans bride ni diaphragme internes *Difflugia*

Coque traversée dans son intérieur par une bride interne ou par un plancher perforé *Pontigulasia*

Coque munie en arrière de son ouverture d'un diaphragme dentelé (bouche vraie) *Cucurbitella*

13. Coque recouverte de plaques rondes ou ovales, remplacées parfois par des diatomées *Nebela*

Coque recouverte de plaques carrées *Quadrula*

Coque recouverte de plaques rondes ou irrégulières; la bouche est une fente allongée[2] *Heleopera*

[1] Dans quelques Nebela et Heleopera, les éléments réguliers sont souvent remplacés par des diatomées ou des écailles amorphes.

[2] Dans Heleopera cyclostoma elle est ovale.

14. Coque couverte de ponctuations serrées, masquées le plus souvent par des éléments ou écailles de recouvrement (voir aussi *Difflugia constricta*) *Centropyxis*

Coque guillochée de ponctuations hexagonales régulières. Bouche infère, centrale, petite *Arcella*

Coque à ponctuations peu marquées et souvent invisibles. Bouche infère, presque aussi grande que le diamètre de la coquille *Pyridicula*

15. Coquille chitinoïde recouverte d'éléments étrangers; bouche terminale *Phryganella*

Coquille chitinoïde lisse (exceptionnellement quelques éléments étrangers). Bouche terminale *Cryptodifflugia*

Coquille chitinoïde lisse, à bouche très légèrement excentrique (tronquée en biseau) *Platoum*

16. Enveloppe à une seule ouverture 17

Enveloppe à deux ouvertures opposées 30

Enveloppe à plus de deux ouvertures *Microcometes*

17. Membrane souple, déformable 18

Membrane rigide 19

18. Enveloppe fine, membraneuse, lisse *Pamphagus*

Enveloppe membraneuse, très finement ponctuée *Plagiophrys*

19. Coque recouverte de dessins réguliers[1] 22

Coque sans dessins réguliers 20

20. Enveloppe hérissée de soies courtes *Diaphorodon*

Pas de soies 21

21. Coque recouverte d'éléments étrangers, de pierres, particules de sable, etc. Pas de carène ni de collerette hyaline *Pseudodifflugia*

Coque très comprimée latéralement, scutiforme, munie d'une carène plus ou moins prononcée sur ses bords latéraux *Clypeolina*

Coque munie à la bouche d'une collerette hyaline involutée *Nadinella*

[1] Dans Cyphoderia lævis et Corythion pulchellum, ces dessins ne sont que rarement bien visibles. Dans Campascus, les dessins sont en partie masqués par des particules étrangères.

Coque en forme de cloche hémisphérique, hyaline *Frenzelina*

22. Enveloppe en forme de cornue 23

Enveloppe non en forme de cornue 24

23. Ecailles rondes très petites et peu régulières, formant des dessins à peine visibles *Campascus*

Ecailles régulières, formant un guillochage de dessins hexagonaux symétriques *Cyphoderia*

24. Bouche terminale (tronquée à angle droit) 25

Bouche infère (tronquée en biseau) 29

25. Coque recouverte de dessins hexagonaux peu réguliers, qui se continuent jusque sur la pointe effilée de l'enveloppe *Pareuglypha*

Coque recouverte de dessins hexagonaux réguliers 26

26. Ecailles de la bouche à denticulations symétriques *Euglypha*

Sans écailles symétriquement denticulées à la bouche 27

27. Coquille fortement comprimée latéralement 28

Coquille peu ou pas comprimée *Sphenoderia*

28. Lèvres de la bouche lisses *Placocysta*

Lèvres de la bouche dentées ou déchiquetées *Assulina*

29. Ecailles rondes formant par leur arrangement des dessins hexagonaux réguliers et nets. *Trinema*

Ecailles allongées, à dessins peu réguliers et rarement visibles *Corythion*

30. Enveloppe rigide, chitinoïde, allongée et comprimée latéralement, parfois recouverte d'éléments étrangers *Amphitrema*

Enveloppe lisse, hyaline, très fine, sphérique, renfermant un gros corps brillant *Diplophrys*

31. Corps nu 32

Corps recouvert d'une enveloppe distincte 33

32. Pseudopodes partant de deux pôles opposés *Gymnophrys*

Pseudopodes partant d'un point quelconque du corps *Biomyxa*

33. Enveloppe fine et très plastique *Lieberkuhnia*

Enveloppe rigide, ou peu déformable *Gromia*

Genre *Protamœba* HÆCKEL 1866 (51)[1].

Le genre *Protamœba* a été créé par HÆCKEL, pour de petites Amibes, dépourvues de noyau aussi bien que de vésicule contractile. Ce sont alors des monères. Dans plusieurs des organismes qui, dans l'origine, avaient été décrits comme dépourvus de noyaux, on a fini par en retrouver, généralement très nombreux et très petits[2], et peut-être en sera-t-il de même pour le genre *Protamœba*. Toujours est-il que dans l'espèce dont la description va suivre il m'a été impossible d'en apercevoir la moindre trace, même après une coloration au carmin qui, sur les organismes avoisinants, avait agi sur les noyaux de la manière la plus caractéristique.

Protamœba primordialis KOROTNEEFF (59).

J'ai trouvé quelques individus seulement se rapportant à cette espèce, au marais de Lossy, puis sur les rives du lac à la Pointe-à-la-Bise; ils concordaient tous nettement avec la description de KOROTNEEFF.

Protamœba primordialis. 1 et 2. Différents aspects de l'animal. — 3. Le même, avec filaments glutineux.

Le corps n'est qu'un fragment de plasma cylindrique, ou plus ou moins ramifié, parfois très allongé et vermiculaire. Il est toujours extrêmement changeant et mobile et les déformations s'y produisent par une suite de jets de plasma très clair et peu consistant, qui se figent aussitôt sous forme de têtes ou de sphérules arrondies, pour se modifier encore l'instant d'après. La locomotion, généralement très rapide, semble être beaucoup plus désordonnée que chez les Amibes en général; l'organisme tout entier rappelle, non seulement en apparence, mais dans

[1] Dans tout le cours du volume, les chiffres entre parenthèses indiquent les numéros de la liste bibliographique correspondant aux titres des ouvrages.

[2] Je possède une préparation au baume de *Vampyrella vorax*, où l'on voit une demi-douzaine de noyaux tout à fait distincts et caractéristiques.

toute sa manière de se conduire, un pseudopode qu'on vient de détacher d'une grosse Difflugie et qui le fait assimiler à une boussole affolée, ne sachant où se diriger.

Dans tous les individus que j'ai pu examiner, le plasma était d'un bleu très tendre et très délicat. Il renfermait des myriades de granulations brillantes, extrêmement petites, qui couraient entraînées par les courants internes. Par-ci par-là on y voyait quelques grains brillants plus volumineux.

La partie postérieure de l'individu paraît toujours un peu visqueuse, et plusieurs fois j'y ai vu s'agglutiner de petites diatomées. Dans un des individus examinés, le corps en se déplaçant se montra terminé en arrière par une touffe de filaments très fins qui provenaient de cette extrémité glutineuse collée auparavant au soutien (fig. 3). Ces filaments, plus tard, rentrèrent dans la masse commune pour s'y confondre avec le plasma.

Aucun des individus examinés ne m'a permis d'apercevoir la moindre trace soit d'un noyau, soit d'une vésicule contractile.

La taille est naturellement fort variable d'un instant à l'autre, suivant le degré d'allongement qui, lorsque l'animal dans une course rapide prend l'apparence d'une limace, peut arriver au décuple de ce qu'elle est à l'état de repos sphérique. Korotneeff la donne comme atteignant 75 μ de longueur. Sur un individu de la forme la plus ordinaire et trois fois aussi long que large, je l'ai trouvée de 111 μ.

Genre *Gloïdium* Sorokine 1878 (126).

Ce genre se distingue du précédent surtout par la présence d'une vésicule contractile. Sorokine y ajoute un caractère important, qui consisterait en ce que le plasma, à un moment donné et sans passer par l'état de kyste, se divise en quatre parties égales, par deux étranglements simultanés en croix; dans chacune des divisions ainsi produites se forme une vésicule contractile.

Je n'ai jamais eu l'occasion d'assister à des phénomènes de reproduction, de sorte que pour faire rentrer ces individus dans le genre *Gloïdium*, j'ai dû me borner à constater l'absence de noyaux. Dans ce genre, tout est en somme encore à peu près inconnu, et les trois espèces qui vont être décrites n'y trouveront peut-être qu'une place provisoire. Je n'ai

cependant pas cru devoir les passer sous silence, car toutes trois présentent des traits intéressants. D'autre part, il m'a été impossible d'y retrouver les caractères spécifiques de l'espèce décrite par SOROKINE *(Gloïdium quadrifidum)*, non plus que de celle que j'avais mentionnée en 1890 *(Gloïdium granuliferum)*.

Le genre *Gloïdium* doit être partout très rare; des trois espèces que j'ai observées, deux n'ont été rencontrées qu'une seule fois, et la troisième deux fois seulement. C'est même, si l'on y ajoute trois Amibes, dans ce genre seulement que je me suis cru autorisé à donner une description fondée sur la rencontre d'un seul individu.

Gloïdium mutabile. Spec. nov.

Cet organisme rappelle, à première vue, la Protamœba qui vient d'être décrite. C'est une petite masse claire très changeante de forme, dans laquelle on peut distinguer un endoplasma bourré de petits grains brillants qui y sont emportés de tous les côtés par les courants internes. Cet endoplasma est limité très franchement par une zone d'ectosarc dans laquelle les petits grains ne pénètrent pas. Cette zone est alors aplatie sur ses bords en forme de lame.

Gloïdium mutabile. — 1. L'animal en marche. — 2. Extrémité d'un pseudopode.

La locomotion s'opère au moyen d'ondes brusques qui se figent aussitôt en boyaux clairs et larges, souvent étranglés à leur base. De ces boyaux ou pseudopodes partent souvent aussi, comme des jets liquides, des prolongements étroits et plus petits, souvent pointus, et ces prolongements à leur tour peuvent s'élargir en s'étalant par une onde rapide (fig. 1).

L'apparence générale présentée par cette espèce est tout à fait caractéristique, et je ne l'ai retrouvée dans aucune Amibe.

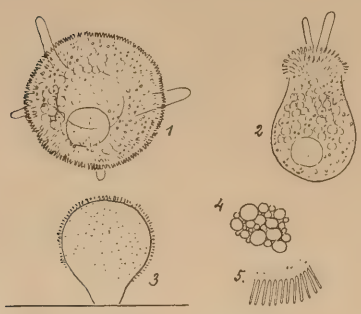
Il m'a été impossible de découvrir la moindre trace d'un noyau, même après avoir soumis l'individu en observation pendant vingt-quatre heures à l'action du carmin.

Par contre, il existe une grande vésicule contractile; après fonctionnement normal, elle est généralement remplacée par de petites vacuoles, lesquelles finissent par éclater les unes dans les autres et reconstituer la vésicule.

Je n'ai malheureusement pu étudier qu'un exemplaire de cette espèce, trouvé au Bois de la Bâtie. Le corps ne renfermait aucune nourriture.

Gloïdium horridum spec. nov.

Cette espèce est d'apparence assez bizarre. On peut se la représenter comme une petite masse incolore, globuleuse ou pyriforme, et dans ce cas on la voit le plus souvent posée toute droite sur son soutien, auquel elle n'adhère que par l'extrémité étroite de son corps, à la manière d'une toupie. En dépit de l'instabilité de cette position, elle peut alors rester longtemps dans une immobilité complète, balancée seulement par les petits courants qui peuvent se produire autour d'elle, ou par les organismes ténus qui la frôlent en passant (fig. 3). D'autres fois encore elle prend une forme à peu près hémisphérique. On voit alors, en la regardant d'en haut, se dessiner dans son milieu un cercle plus ou moins large, qui marque la zone d'adhésion au sol[1]. Plus rarement l'organisme s'aplatit considérablement à la manière d'une patelle, et rappelle alors le genre *Cochliopodium*.



Gloïdium horridum. — 1. L'animal vu par sa face inférieure. — 2. Le même, vu de côté. — 3. Le même, sans pseudopodes, fixé sur un soutien. — 4. Vacuoles du plasma. — 5. Denticulations occasionnelles de la surface.

Quelle que soit sa forme, l'animal déploie facilement des pseudopodes. Il arrive parfois que l'on voie partir d'un point quelconque de la surface des prolongements de plasma clair, sous forme plutôt d'ondulations courtes; mais ce ne sont pas là des pseudopodes véritables. Pour ces derniers il semble qu'il y ait une tendance très marquée à la loca-

[1] Ce terme de « sol » ne désigne ici, bien entendu, que la lamelle de verre sur laquelle l'animal est placé ; je l'emploierai souvent dans le même sens.

lisation ; toutes les fois qu'on assiste à l'apparition de pseudopodes bien déterminés et revêtant comme ceux des espèces testacées la forme cylindrique ou rubanée, on voit que ces pseudopodes partent d'un même point, lequel coïncide avec le disque d'adhésion lorsque ce dernier existe (fig. 1) ; la figure 2 montre un animal qui, posé d'abord sur sa face terminale et qu'on pourrait appeler buccale, a été à dessein brusquement détaché de son point de fixation ; on le voit alors de côté et l'on peut facilement constater que les pseudopodes partent d'une même région antérieure[1].

Il semble, d'après ces apparences, que l'ectosarc doit être revêtu d'une membrane véritable ; mais il n'en est rien. Les couches superficielles du plasma sont sans doute plus compactes que les autres, et même temporairement durcies, mais il est impossible d'y reconnaître la moindre trace de membrane à double contour, et telle région qui, d'abord, était ferme et résistante, à bords très francs, peut, d'une minute à l'autre, se ramollir et prendre les contours indistincts du plasma mou, ou même produire à sa surface de petites vagues de plasma mobile.

L'ectosarc est dans cette espèce fréquemment sujet à un phénomène intéressant, qui rappelle d'ailleurs ce que l'on peut constater dans quelques autres Rhizopodes (par exemple *Pelomyxa Belevskii*) : Il se hérisse, souvent sur une région déterminée seulement et surtout à la partie antérieure du corps, de milliers de petites aiguilles, hyalines et résistantes (fig. 5), mais qui ne sont en réalité pas autre chose que du plasma durci, et qui peuvent à leur tour disparaitre, se fondre dans la masse générale, tout aussi vite qu'elles étaient apparues. Lorsque l'animal est au repos et a pris la forme soit arrondie, soit étalée, cette armature semble recouvrir le corps entier. Pendant la marche elle n'existe souvent qu'à la partie antérieure, où les aiguilles atteignent alors un développement plus considérable que partout ailleurs.

Immédiatement au-dessous de la surface, l'ectosarc est fortement vacuolisé ; les vacuoles, de grandeurs variées, se touchent souvent les unes les autres mais sans se comprimer mutuellement (fig. 4).

Le plasma renferme des granulations extrêmement ténues par myriades, puis des

[1] Dans cet état, l'animal rappellerait le *Petalopus diffluens* de Claparède et Lachmann, qui serait un Rhizopode sans membrane d'enveloppe, mais dont les pseudopodes ne partiraient que d'un point antérieur. Mais la description du *Petalopus* est extrêmement vague et écourtée, et, de même que Bütschli, je serais disposé à regarder l'existence du *Petalopus*, telle que Lachmann l'a observée, comme problématique.

grains d'excrétion plus gros, et de nombreuses petites boulettes jaunâtres, d'apparence protoplasmique, mates et déformables.

Outre les vacuoles dont il vient d'être question, il existe une immense vésicule contractile, que j'ai vue fonctionner normalement, et se vider sans produire d'ailleurs aucune réaction dans le liquide extérieur.

Le plasma des deux individus examinés renfermait des proies de différente nature (diatomées, etc.), et de taille minime. Ni sur le vivant ni après coloration au carmin il ne s'est montré trace de noyau.

La taille moyenne à l'état pyriforme est de 71 μ.

Je n'ai malheureusement trouvé que deux exemplaires de cette espèce, l'un à Gaillard et l'autre à Meyrin, dans les marécages, et ce n'est que le premier que j'ai pu examiner d'une manière suffisamment détaillée.

Gloïdium?... inquinatum spec. nov.

Cet organisme est bien différent des deux précédents et n'a de commun avec eux que l'absence de noyau; en tout cas n'ai-je pas réussi à en découvrir un.

Gloïdium? inquinatum. — Animal en marche. On y voit trois vacuoles contractiles et des globules brillants.

C'est un assez gros Rhizopode, de 385 μ de diamètre dans sa forme habituelle. Il est aplati, divisé en un petit nombre de bras également larges et aplatis, et qui s'avancent en rampant en apparence chacun pour son compte, mais d'un mouvement très lent.

Le plasma est complètement bourré de petits grains jaunâtres, clairs, qui, par leur masse, donnent à tout l'animal une teinte d'un noir jaunâtre sale, et à la lumière incidente d'un violet clair. Mais cette masse colorée est partout bordée d'une marge très nette d'ectoplasma hyalin, pur et sans granulations. Cet ectosarc a ses bords frangés, sur tout son pourtour, de très petits lobes ou pseudopodes ondulés, qui se forment et se déforment lentement.

Dans l'intérieur du corps on voit quelques vacuoles contractiles, très paresseuses,

qui apparaissent et disparaissent par-ci par-là. L'endosarc renferme en outre de gros grains d'excrétion bleus, brillants, puis un certain nombre de boulettes vertes qui m'ont paru représenter des algues en cours de digestion.

Cette description sommaire s'applique d'ailleurs à un seul individu, trouvé au marais de Lossy, et qu'il ne m'a pas été possible de suivre longtemps. Cet organisme m'a cependant paru assez intéressant et assez caractéristique pour mériter d'être mentionné.

Genre *Amœba* Ehrenberg 1831.

Volvox, Linné 1760; *Chaos,* Linné 1767; *Proteus,* Muller 1786; *Vibrio,* Gmelin 1788; *Amiba,* Bory 1824; *Amœba,* Ehrenberg 1831.

Les Amibes peuvent être brièvement définies comme des Rhizopodes nus, toujours pourvus d'un ou de plusieurs noyaux, et de vésicules contractiles, et dont les pseudopodes, le plus souvent lobés, ne sont jamais anastomosables.

D'après ces caractères, il sera toujours facile de reconnaître un de ces organismes, en tant qu'appartenant au genre *Amœba.* Mais il en est tout autrement quant à la détermination de l'espèce. Les Amibes peuvent se rencontrer partout, et à chaque instant on est appelé à en examiner. La plupart sont de petite taille et se remarquent peu; d'autres moins nombreuses arrivent à dépasser les plus gros des Rhizopodes d'eau douce revêtus d'une coquille. Mais en raison même de la simplicité de ces organismes, et en l'absence de toute enveloppe caractéristique, les Amibes revêtent presque toutes un air de parenté qui jusqu'ici a constamment rendu leur détermination très difficile, et une longue expérience permet seule d'apprendre à distinguer les caractères spéciaux de chaque espèce.

Il a été décrit un nombre considérable d'Amibes; Maggi, déjà en 1876, et dans un travail fort intéressant sur le sujet[1], arrive, après discussion de la synonymie et après élimination d'un certain nombre de noms anciens, au chiffre de 44 espèces décrites; mais sur ces 44 il en cite 17 dont il n'a jamais plus été fait mention depuis leur découverte, et 11 autres dont la réalité est encore problématique. En 1876, il serait donc resté, d'après

[1] Studi anatomo fisiologici intorno alle amibe... Atti della Società Italiana di scienze naturali. Vol. XIX, fasc. IV.

Maggi, 16 Amibes d'une existence certaine. Depuis lors il en a été décrit encore un nombre assez considérable, et ce chiffre de 16 pourrait à l'heure qu'il est être de nouveau porté à 40.

Mais en réalité la plupart des descriptions, pour les espèces récemment découvertes comme pour les anciennes, sont encore très vagues. Un très petit nombre seulement sont réellement déterminables, et l'étude systématique des Amibes reste hérissée de difficultés.

Et pourtant, une expérience quelque peu prolongée de ces organismes conduit inévitablement à la conviction que chez ces animaux les espèces sont plus nombreuses que dans tous les autres groupes des Rhizopodes, plus même que dans le genre *Difflugia;* espèces bien autonomes, ayant leurs caractères spécifiques distincts, leurs particularités morphologiques et physiologiques bien établies. C'est ce que Greeff et Gruber ont peut-être été les premiers à reconnaître (voir la note de Gruber, dans l'introduction); plus tard, d'autres observateurs, comme par exemple Rhumbler, ont insisté à leur tour sur la richesse spécifique de ce genre.

Mais il n'en reste pas moins vrai que pour pouvoir permettre une confrontation sérieuse, la diagnose devra être plus complète encore pour les Amibes que pour les autres Rhizopodes, et reposer, comme le disait Gruber, sur tous les caractères possibles, même ceux que dans les autres animaux on n'est pas habitué à prendre en considération, du moment que ces caractères sont constants.

Mes études m'ont amené à examiner beaucoup d'Amibes, chaque espèce représentée le plus souvent par un grand nombre d'individus. J'ai voué à ce genre une étude attentive, et si j'ai pu identifier une grande partie des formes rencontrées avec les espèces jusqu'ici décrites, il en est d'autres, assez nombreuses, qu'il m'a été impossible de retrouver dans aucun auteur. Aussi ai-je dû les présenter comme nouvelles, en m'efforçant d'en indiquer les caractères avec une exactitude suffisante pour les confrontations ultérieures. J'ai reconnu comme Gruber que le noyau est peut-être l'élément le plus important pour la caractéristique de l'espèce. C'est ce qu'on n'a guère eu jusqu'ici en vue, et cependant il est probable que dans les diagnoses à venir, c'est lui qui sera appelé à fournir les caractères systématiques les plus sûrs.

Cependant, tout en croyant bien faire que de donner à mon tour un certain nombre de descriptions nouvelles, je suis personnellement porté à regarder ces diagnoses comme

manquant encore de la précision voulue. Tout dans ce genre est difficile et la classification des Amibes ne reposera sur des bases solides que lorsque un naturaliste courageux se sera décidé à entreprendre une monographie complète du sujet.

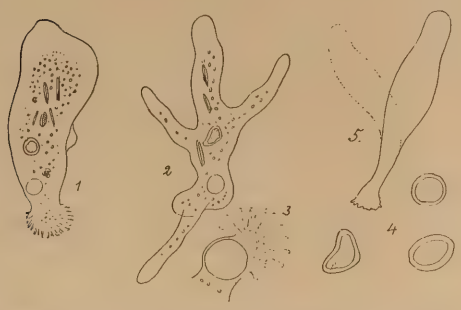
Le type primitif *Amœba* a été subdivisé en une grande quantité de nouveaux genres : *Dactylosphærium* HERTWIG et LESSER, *Hyalodiscus* HERTWIG et LESSER, *Podostoma* CLAPARÈDE et LACHMANN; puis ensuite FRENZEL est arrivé, qui a créé les genres *Saccamœba, Guttulidium, Stylamœba,* etc. Mais si la distinction des Amibes en différents genres est en elle-même très désirable, et deviendra un jour nécessaire, il faut avouer que les subdivisions qu'on a proposées jusqu'ici sont encore prématurées et ne font que rendre la détermination plus difficile. Les distinctions y sont basées sur des différences morphologiques souvent temporaires, et telle espèce, par exemple, qui, à un moment donné, sera une *Amœba,* deviendra *Dactylosphærium* l'instant d'après, pour passer ensuite à *Podostoma,* et peut-être en route a-t-elle été *Guttulidium.* Aussi m'en suis-je tenu au genre *Amœba.* J'ai conservé par contre le genre *Hyalodiscus* pour une espèce bien caractéristique et qui gagne à être considérée comme appartenant à un genre à part (*Hyalodiscus rubicundus* H. et L.), puis pour les genres *Dinamœba, Amphizonella* et *Pelomyxa,* qui sont suffisamment distincts pour éclairer le sujet plutôt que de l'obscurcir. La *Pelomyxa* pourtant prête à des obscurités, mais elle est trop bien introduite dans la science pour qu'on hésite à lui laisser sa place.

Parmi les Amibes qu'on trouvera ici décrites comme nouvelles, il y en a trois. *Amœba beryllifera, Amœba botryllis* et *Amœba clavarioides,* dont je n'ai rencontré qu'un seul individu. Elles sont toutes trois, je crois, assez caractéristiques pour que je n'aie pas hésité à les décrire. Je crois devoir ajouter cependant qu'outre ces trois Amibes et à part le *Gloïdium inquinatum* et le *Gloïdium mutabile,* toutes les espèces nouvelles indiquées dans ce volume, soit nues, soit testacées, ont été vues plusieurs fois, souvent par centaines (*Gloïdium horridum* deux fois, *Pamphagus arcuatus* deux fois, *Amœba Saphirina* trois fois, le reste bien plus souvent).

Amœba limax DUJARDIN (23).

Le nom donné par DUJARDIN à cette Amibe indique d'un coup le caractère le plus saillant de l'espèce. La forme est celle d'une limace, et l'animal, en tout cas dans l'*Amœba*

limax typique, semble la garder constamment, ou tout au moins ne jamais subir de déformations considérables. A l'état de repos, on le rencontre, comme toutes les autres Amibes du reste, fréquemment en boule, puis il part en s'allongeant en limace, et tout le corps ne forme plus alors qu'un seul pseudopode, généralement plus large en avant qu'en arrière, en même temps que plus aplati. La partie antérieure roule alors pour ainsi dire comme une onde, droit devant elle, et à une allure relativement rapide.



Amœba limax. — 1. Un individu en progression rapide. — 2. Variété se rapportant à la même espèce. — 3. Houppe caudale, dans une Amœba limax typique. — 4. Noyau dans ses différentes déformations. — 5. Déplacement d'un individu en masse, en une seconde, la queue restant seule fixée.

Par-ci par-là se forment sur les côtés de petites ondes partielles, mais qui ne se développent qu'exceptionnellement en pseudopodes véritables.

Parfois aussi le corps tout entier, sans changer de place, et fixé au sol par sa queue, se déplace rapidement, d'un seul bloc, au sein du liquide, comme pour tâter le terrain. Ce phénomène, plutôt rare, mais que j'ai vu se reproduire chez un grand nombre d'Amibes, et qui est très général dans les pseudopodes des espèces testacées (voir note 8), est intéressant en ce qu'il montre bien que dans certains cas le plasma peut être assez rigide dans son ensemble pour n'avoir pas besoin de soutien. Dans la figure 5, la partie antérieure du corps d'une *Amœba limax* se déplaça d'un quart de cercle environ dans l'espace d'une seconde.

Dans notre Amibe, le plasma, presque toujours rempli de petites granulations de toutes sortes, de proies de diverse nature, et de grains d'excrétion bleus et brillants, arrondis ou amorphes mais sans formes cristallines, est bordé d'une ceinture d'ectosarc hyalin très pur, plus large et plus étalée à la partie antérieure.

La vésicule contractile, généralement unique, peut se trouver dans différentes régions du corps, mais se voit le plus fréquemment en arrière, et c'est presque toujours dans cette région qu'elle éclate.

La partie postérieure de l'animal est, comme dans toutes les Amibes sans exception, formée d'un plasma en apparence plus concentré que celui du reste du corps, mat et souvent visqueux. Comme dans beaucoup d'autres espèces également, ce plasma caudal se résout en une sorte de houppe caractéristique, et dans l'*Amœba limax*, cette houppe, surtout dans une marche rapide, tend à se diviser en filaments serrés, droits, d'un bleu mat et d'apparence floconneuse, qui forment, par leur ensemble, un capitule de baguettes rayonnantes (fig. 3).

Le noyau est d'un bleu pâle, sphérique en principe et souvent ovoïde, mais toujours sujet à des déformations continuelles, entraîné qu'il est dans les torrents qui courent au sein du plasma. La membrane en est fine et souple. Le nucléole, grand, pâle et compact, est séparé de la membrane par une marge claire et hyaline assez étroite. Lors des déformations du noyau dans son ensemble, ce nucléole prend lui-même part aux déformations, et ses bords restent parallèles aux parois de la membrane nucléaire (fig. 4).

La taille, dans cette espèce, est excessivement variable, soit d'une localité à l'autre, soit suivant les individus. Les gros exemplaires n'arrivent guère au delà de 100 μ.

Cette description s'applique à une Amibe que l'on rencontre un peu partout et qui peut être considérée comme espèce type; mais il faut bien avouer que le terme *Amœba limax* devrait être considéré non comme constituant une forme spécifique précise, mais comme représentant tout un groupe d'Amibes, différentes les unes des autres mais se rapprochant par les caractères généraux qui viennent d'être indiqués. Si l'on ajoute qu'un nombre considérable d'espèces bien caractérisées, tout en gardant leurs caractères bien nets, peuvent prendre momentanément la forme limax, on reconnaîtra que les observations sur ce groupe ne sont pas aisées.

On pourrait pourtant distinguer dès aujourd'hui quelques variétés bien tranchées. J'en ai représenté une dans la figure (fig. 2). Cette variété, qui se trouvait nombreuse dans une de mes pêches, se distinguait de l'espèce type en ce que la houppe caractéristique de l'arrière était normalement remplacée par de véritables pseudopodes allongés, en nombre variable et formant comme les racines d'un arbre. Parfois, comme dans l'individu représenté par la fig. 2, il n'y en avait qu'un seul. J'ajouterai en passant que, quelques minutes après avoir présenté la forme indiquée à la fig. 2, la queue de l'Amibe revêtait déjà celle de la fig. 3.

En outre cette variété était sujette à se ramifier à la partie antérieure et rappelait en somme l'*Amœba Proteus,* dont à certains moments elle ne se distinguait alors que par l'existence, il est vrai concluante, d'un noyau d'une structure absolument différente.

Cette variété me paraît se rapporter aux figures 1, 2 et 3 de la planche VII de LEIDY, considérées par ce dernier comme représentant des formes de l'*Amœba villosa* de WALLICH.

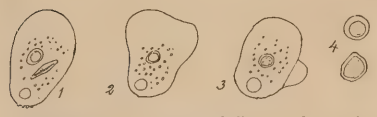
J'ai retrouvé également dans une de mes pêches, et en nombre immense, une forme qui cadre assez distinctement avec l'*Amœba gracilis* de GREEFF (41) et en même temps avec celle qu'en 1890 j'avais moi-même et sans connaître le travail de Greeff décrite précisément sous le nom de *Amœba gracilis* (85).

Tous les individus, très pâles, de très petite taille, étaient d'une mobilité extraordinaire. Je n'ai jamais observé d'Amibes si capricieuses; elles couraient comme affolées, puis s'arrêtaient, et poussaient dans différentes directions deux ou trois pseudopodes, dont l'un finissait par prendre le dessus et entraîner l'animal, qui prenait alors une forme allongée et étroite. Parfois l'animal se tordait tout d'une pièce sur lui-même, fixé par sa queue seulement, et la partie libre tâtait dans le liquide en se haussant comme pour trouver un point de fixation; d'autres fois même c'était la queue aussi bien que la partie antérieure qui abandonnait son soutien, et l'animal restait alors fixé par son milieu.

Bien que ces petites Amibes aient présenté des caractères spéciaux, leur noyau était celui d'une *Amœba limax,* et j'ai cru devoir les considérer comme des individus jeunes de cette dernière espèce.

Amœba guttula DUJARDIN (23).

Cette espèce, toujours très petite, rappelle l'*Amœba limax* par la forme de son noyau, unique, à membrane souple et déformable, et à nucléole central compact, d'un bleu mat et très clair. Elle s'en distingue surtout par sa forme toujours peu allongée, se rapprochant généralement d'un ovale élargi en avant. On a eu tort cependant d'indiquer cette espèce comme gardant constamment pendant la marche sa forme habituelle elliptique; elle s'étale souvent à la



Amœba guttula. — 1, 2 et 3. Différentes formes d'un même individu. — 4. Noyau.

partie antérieure (fig. 2), parfois s'y creuse d'une encoche plus ou moins profonde, de manière à donner naissance à deux pseudopodes qui d'ailleurs ne sont jamais que d'existence fugitive. Plus souvent il se produit dans ses côtés de brusques ruptures d'équilibre, des déchirures pour ainsi dire, par lesquelles fait irruption une portion de l'endoplasma, qui se répand au dehors sous forme d'une large expansion protoplasmique (fig. 3)[1].

Ce phénomène se produit souvent lors des changements de direction ; c'est alors le lobe de nouvelle formation qui prend la tête, et les courants internes viennent s'y jeter, en même temps que la tête primitive se fond dans la masse générale. Mais le plus souvent l'Amibe court droit devant elle, gardant en somme sa forme obovale, et avec rapidité. On voit pendant la marche que les petites inclusions de toute sorte, grains brillants, proies en digestion, et même les vésicules contractiles et le noyau, sont constamment entraînés d'arrière en avant par les courants internes, mais s'arrêtent à une certaine distance de l'extrémité aplatie, tandis que les parties plus liquides et dénuées de granulations vont plus loin et se répandent à l'extrémité antérieure comme une eau qui coulerait sur une faible pente et gagnerait toujours du terrain.

On trouve généralement dans cette espèce une grande vésicule contractile, et parfois plusieurs ; leur place normale est en arrière, et c'est presque toujours là qu'elles éclatent, mais elles peuvent, comme on vient de le voir, courir dans le plasma, entraînées par les courants internes.

L'*Amœba guttula* est en principe dépourvue de houppe caudale ; cependant le plasma y est plus concentré que partout ailleurs, et parfois j'y ai observé la formation de légères dentelures.

La taille est variable, généralement de 30 à 35 μ.

On trouve cette espèce un peu partout, quoiqu'elle ne soit pas très commune. Il est fort probable d'ailleurs que comme l'*Amœba limax* elle représente plutôt un groupe qu'une seule espèce bien caractérisée.

Frenzel et Delage ont réuni cette amibe au genre *Hyalodiscus*, créé pour les espèces qui ne pousseraient jamais aucun pseudopode.

[1] Ce phénomène d'expansion brusque du plasma se rencontre du reste dans d'autres Amibes ; il est de même nature que celui qui sera décrit comme caractéristique de *Amœba limicola* ; mais dans cette dernière espèce tout se passe avec plus de rapidité et de violence, et en même temps le processus est devenu pour ainsi dire physiologique.

Amœba limicola RHUMBLER (98).

J'ai trouvé en assez grande quantité, à l'Asile des Vieillards, une Amibe qui répond si exactement à la description que RHUMBLER donne de son *Amœba limicola,* que je ne puis mieux faire que de reproduire ici les termes mêmes de cet observateur.

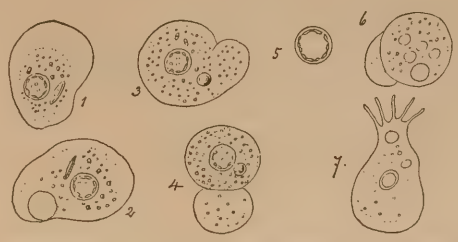
« Sur le fond quelque peu vaseux de mes cultures vit une Amibe de 54-66 μ en dia-
« mètre, plus ou moins globuleuse, qui ne modifie que rarement sa forme pour prendre
« une apparence plus ou moins ovale ou ellipsoïde. Ses pseudopodes ne deviennent jamais
« longs, ils sont ovales et lobés. Toute l'Amibe est si bien remplie de petits corps en appa-
« rence foncés ou noirs, qu'on ne peut rien voir d'un noyau ni d'une vésicule contractile;
« les pseudopodes seuls sont parfois dépourvus de grains, transparents et presque vitreux.
« Cette Amibe, que je n'ai pu identifier à aucune des espèces qui me sont connues, et que
« j'appellerai du nom de *Amœba limicola,* arrive parfois à une phase de formation toute
« particulière de pseudopodes. De l'ectoplasma fait irruption un courant d'ectosarc qui
« se déverse sur le côté à la surface de l'Amibe. Les inclusions foncées sont d'abord ani-
« mées, dans l'ectoplasma déversé, d'un mouvement tourbillonnant désordonné, et ar-
« rivent jusqu'à la surface, de sorte qu'il ne peut pas y avoir eu là d'ectosarc au préa-
« lable; mais peu après cet ectosarc apparaît. Ce n'est pas l'ectoplasma, lequel a été
« recouvert par l'endoplasma sorti du corps, qui est arrivé peu à peu à la surface, mais
« l'ectoplasma s'est formé à nouveau de l'endoplasma écoulé, car l'ancien ectoplasma
« est encore visible sous le nouveau et ne disparaît que plus tard, après que la couche
« superficielle a acquis son caractère ectoplasmique. »

L'amibe que j'ai trouvée moi-même correspondait parfaitement à celle de RHUMBLER et m'a montré toutes les particularités dont cet auteur fait mention. Comme elle aussi, on la trouvait dans la boue noire.

L'espèce que j'ai étudiée était, il est vrai, plus petite, mesurant 20 μ en moyenne, mais cette différence, qui pour un Rhizopode testacé serait caractéristique, perd ici de son importance à cause de la taille éminemment changeante des Amibes.

Outre les grains foncés dont parle RHUMBLER, les exemplaires que j'ai étudiés renfermaient aussi des inclusions cristallisées très régulières, en petit nombre. La plupart des

individus possédaient une vésicule contractile de très grande taille. Quant au noyau, que RHUMBLER n'a pu examiner que sur une préparation colorée et dont il n'a pu indiquer la structure, je l'ai toujours trouvé relativement très gros, sphérique, peu ou pas déformable, et renfermant de nombreux petits nucléoles plutôt allongés que ronds, rassemblés sous la membrane nucléaire (fig. 5).



Amœba limicola. — 1 et 2. Le même individu. — 3. Un autre ; le plasma renferme un gros globule brillant. — 4. Un individu produisant un jet violent de plasma, dans lequel passera plus tard tout le reste du corps. — 5. Noyau. — 6 et 7. Variété se rattachant à cette espèce, sous deux formes différentes.

A l'égard de cette production caractéristique de pseudopodes, j'ai fait les mêmes observations que RHUMBLER. La fig. 4 montre distinctement l'Amibe telle qu'elle était après l'éruption du plasma interne, et ce plasma se durcissant à la surface en un nouvel ectosarc, tandis que la région où la rupture s'était produite reste bien visible. Il est à remarquer que tous mes dessins et toutes mes notes relatives à cette espèce datent de juillet 1900, plusieurs mois avant le moment où j'ai pu prendre connaissance du travail de RHUMBLER. Comme ce dernier, j'avais cru reconnaître là une espèce nouvelle que provisoirement j'avais classée dans mes cahiers sous le nom de *Amœba vorticosa*, mais avec un point de doute, car elle me paraissait se rapprocher de bien près de l'*Amœba luteola* dont il va être question.

Les figures 6 et 7 montrent à deux états différents une Amibe qui rappelle la précédente par des éruptions violentes et répétées d'endoplasme, formant les uns après les autres de nouveaux pseudopodes. Par contre, elle en diffère par l'existence de nombreuses vacuoles dans le plasma, d'un noyau du type *Amœba limax*, et d'une houppe caractéristique formée d'un nombre restreint de filaments allongés. Peut-être aurait-il mieux valu la rapprocher de l'*Amœba limax* que de l'*Amœba limicola*.

En 1890, j'avais décrit (85) sous le nom de *Amœba luteola* une Amibe d'un beau jaune citron, trouvée également dans la boue d'un étang. A part la couleur, cette Amibe ne se distingue guère de l'*Amœba limicola*, et déjà à cette époque je disais : « La progres-

sion se fait par une suite de ruptures brusques et de solidifications du plasma. » L'endoplasma était toujours plus ou moins rempli de pierres et le noyau se montrait identique à celui de l'*Amœba limicola*. Or à Genève, également dans un petit étang boueux, j'ai retrouvé cette même Amibe, parfois à peine jaunâtre, d'autres fois d'un jaune citron, renfermant des pierres, une vésicule contractile et un gros noyau du même type. Les phénomènes de locomotion étaient également identiques. L'*Amœba luteola* variait de 30 à 60 μ. Peut-être ces deux Amibes, *limicola* et *luteola*, ne seraient-elles que deux formes ou variétés d'une même espèce.

Une autre espèce, *Amœba undosa*, décrite en 1890 avec l'*Amœba luteola*, et trouvée dans le Rhin à Mayence, représente également une forme très voisine.

Les figures 21, 22 et 23 de la pl. VIII de LEIDY, consacrées à de petites Amibes trouvées dans un abreuvoir à vaches, c'est-à-dire probablement aussi dans la boue, me semblent, tant par leur apparence que par les détails que LEIDY ajoute à leur sujet, se rapporter à l'*Amœba limicola*.

Amœba fluida GRUBER (46).

GRUBER a trouvé cette Amibe dans l'aquarium d'eau de mer de l'Université de Fribourg-en-Brisgau, puis ensuite dans le port de Gênes. Elle se distingue, d'après GRUBER « par une « coloration brun rougeâtre très peu prononcée, liée en apparence aux grains qui remplis- « sent en nombre immense le corps jusqu'à son bord le plus extérieur. Le plasma est très « dilué, si bien même que les petits grains s'y trouvent dans un mouvement moléculaire per- « pétuel. La locomotion se fait par jets de plasma brusques et successifs ou par un écoule- « ment régulier. Le noyau paraît homogène et composé d'une multitude de petits grains. »

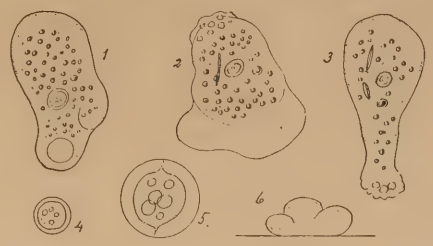
L'Amibe que j'ai trouvée moi-même, en quantités immenses, au marais de Bernex, diffère sur quelques points de celle de GRUBER. Elle est plus grande, variant en général de 50 à 120 μ, et renferme toujours une vésicule contractile que l'*Amœba fluida* de GRUBER ne paraît pas posséder. Mais il faut remarquer que cette dernière n'habitait que l'eau de mer où la vésicule contractile disparaît presque toujours.

En somme cependant, l'Amibe que j'ai trouvée répond si exactement soit à la descrip-

tion, soit aux figures que donne le professeur de Fribourg, qu'on ne peut guère hésiter à les identifier l'une à l'autre.

C'est une espèce à caractères très nets et toujours facile à distinguer des autres Amibes.

La forme est quelque peu variable, tenant le milieu entre celle de l'*Amœba limax* et de l'*Amœba guttula*, s'étalant parfois en avant ou se creusant d'une entaille peu profonde, mais sans jamais se diviser en pseudopodes allongés.



Amœba fluida. — 1, 2, 3. Individus différents, sous des formes variées. — 4. Noyau. — 5. Un autre noyau, plus grossi. — 6. Exemplaire vu de côté, reposant sur le sol.

Le plasma est toujours jaunâtre ou d'un jaune brunâtre, et la coloration, comme le dit GRUBER, est liée à la présence de myriades de tout petits grains jaunes, transparents, qui remplissent le corps entier jusqu'à la limite même de l'ectosarc. Outre les courants internes qui les emportent dans la masse liquide de l'endoplasma, ces grains sont animés d'un mouvement moléculaire perpétuel, très facile à constater.

Ces granulations très petites ne sont d'ailleurs pas les seules qu'on rencontre dans le plasma; ce dernier en renferme toujours d'autres en grand nombre, des grains de différente taille, mais toujours bien supérieurs aux premiers, parfaitement globuleux, incolores (bleuâtres) et brillants.

Le noyau est très caractéristique et à lui seul permettrait, parmi d'autres Amibes, de reconnaître de suite l'*Amœba fluida*. Il est toujours très apparent, au moins lorsque l'animal s'aplatit dans sa marche, et rappelle à première vue un pyrénoïde tel qu'on en trouve dans beaucoup d'organismes inférieurs végétaux. Examiné de plus près, on voit qu'il possède une membrane extrêmement délicate, mais nette et bien dessinée; puis vient une zone de suc nucléaire peu abondant et très clair; cette zone généralement étroite s'élargit considérablement (comme d'ailleurs c'est le cas pour tous les noyaux des Rhizopodes) lorsque le noyau se trouve artificiellement comprimé. Le nucléole, très gros, et délimité sur ses bords par une ligne particulièrement nette et franche, est en apparence compact et granulé; mais en l'examinant attentivement on voit qu'il renferme toujours un

certain nombre de vacuoles bien arrondies, parfois très petites et très nombreuses, plus souvent en petit nombre, cinq ou six à peine et alors plus grandes.

Ces vacuoles, dont nous aurons à constater la présence dans d'autres Rhizopodes, ne doivent d'ailleurs être assimilées ni à des vésicules contractiles, ni aux vacuoles ordinaires du plasma; ce sont, suivant toute apparence, plutôt des lacunes creusées dans la masse des nucléoles.

Il faut ajouter que le nucléole doit être dans cette espèce, comme dans tant d'autres Rhizopodes et dans tous peut-être, attaché à la paroi interne de la membrane nucléaire par des filaments, généralement invisibles sur le vivant, mais que j'ai pu de temps à autre apercevoir. La fig. 5, par exemple, représente un noyau où l'on voyait parfaitement le nucléole étiré à ses deux extrémités et prolongé d'un filament qui allait rejoindre la paroi de la membrane.

Il existe toujours une vésicule contractile; parfois on en voit deux ou trois, temporairement sans doute. En outre, on constate, mais souvent après compression de l'animal, souvent l'existence de très petites vacuoles disséminées dans le plasma.

Cette espèce est rapide dans sa marche; elle procède le plus souvent par ondes brusques, tourbillonnantes, fantastiques, qui forment coup sur coup de nouvelles expansions pseudopodiques en avant du corps, et toute l'Amibe s'avance comme une onde vivante. L'extrémité postérieure de l'animal est généralement arrondie, mais le plasma y semble glutineux, et parfois, dans une marche rapide, on voit se former en arrière des dentelures ou des franges qui représentent un commencement de houppe.

Gruber a décrit, comme provenant aussi du port de Gênes, une *Amœba flavescens*, plus grande que la première (200 μ), « très riche en fines granulations et extraordinai-« rement liquide... Sur le vivant il est impossible d'y découvrir un noyau, mais après colo-« ration on s'aperçoit qu'il en existe un grand nombre. Les nuclei de l'*Amœba flaves-« cens*... renferment un corps chromatique foncé, entouré d'une marge claire. »

D'après la description d'ailleurs très brève de Gruber, comme d'après les figures qu'il y ajoute, l'*Amœba flavescens* ne diffère de l'*Amœba fluida* que par la présence de

nombreux noyaux. Or, dans le marais même où vivait en si grand nombre l'*Amœba fluida,* j'ai rencontré également quelques individus, plus gros (200 μ, dans leur état habituel, jusqu'à 350 à l'état allongé en limace), et qui tout en se montrant à tous les autres égards, par sa couleur, ses granulations, sa locomotion, etc., identique à l'*Amœba fluida,* en différait cependant par l'existence de nombreux noyaux. Ces noyaux restaient presque toujours invisibles, mais en comprimant l'animal, j'ai pu les observer distinctement sur le vivant. Ils sont en somme conformes à ceux de l'*Amœba fluida,* mais beaucoup plus petits (10 μ environ). De plus, en outre de la grande vésicule contractile, il existait un certain nombre de vacuoles rondes disséminées dans le corps.

En somme, nous avons là l'*Amœba flavescens* de GRUBER. Cet observateur rapproche également l'*Amœba flavescens* de son *Amœba prima*, tout en y voyant deux espèces distinctes en raison de la taille différente des noyaux et du corps entier. Mais GRUBER n'a vu les noyaux de l'*Amœba flavescens* qu'après coloration, et cette dernière obscurcit toujours et détruit généralement toute la structure interne; moi-même, après les avoir examinés sur le vivant, j'ai pu m'assurer que non seulement la grandeur, mais la structure du noyau est toute différente dans ces deux espèces (voir *Amœba prima*).

Si l'on constate que GRUBER a récolté l'*Amœba fluida* comme l'*Amœba flavescens* dans le port de Gênes, et que je les ai retrouvées toutes deux vivant en compagnie dans le marais de Bernex, si l'on songe en même temps que les deux Amibes de GRUBER, à traits si accusés, ne diffèrent que par la taille et par la présence d'un ou de plusieurs noyaux, on ne peut s'empêcher de les regarder comme des formes de la même espèce, et c'est comme telles que je les ai considérées ici.

Il est extrêmement rare, il est vrai, beaucoup plus même qu'on ne le croit généralement[1], de constater l'existence d'une même espèce sous deux états différents, uninucléé ou plurinucléé. Mais cela existe pourtant, par exemple, d'une manière je crois certaine, dans le genre *Gromia,* et très probablement dans quelques Rhizopodes nus *(Amœba, Biomyxa ?).*

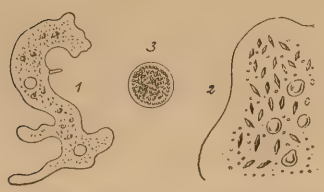
[1] Les descriptions d'espèces tantôt uni-, tantôt plurinucléées sont dans la grande généralité des cas le résultat d'observations imparfaites ; dans presque toutes celles que j'ai pu contrôler sur le vivant, j'ai vu que, à part la différence des noyaux, des caractères parfaitement précis et constants indiquaient qu'il y avait là des espèces différentes.

Amœba granulosa GRUBER (46).

Cette espèce se distingue par la présence « d'une quantité immense de petits grains « réguliers elliptiques, qui remplissent le corps presque complètement et paraissent de « nature siliceuse. La taille est forte, de 300 μ de longueur. »

Bien que, à part la mention d'une vacuole contractile et d'un noyau « vésiculaire, » c'est-à-dire revêtant la structure habituelle des noyaux des Rhizopodes d'eau douce, la description de GRUBER ne renferme guère d'autres détails, il me semble que c'est bien à cette espèce qu'il faut assimiler une Amibe que j'ai trouvée en grande abondance au marais de Bernex.

Cette Amibe, de grande taille, 250-300 μ en moyenne, mais pouvant arriver au double lorsque l'animal est allongé, est toujours bourrée d'une infinité de petits grains brillants, très réfringents, de teinte plutôt jaunâtre lorsqu'on les examine un à un sous un fort grossissement, mais dont l'ensemble prend une nuance d'un noir violet.



Amœba granulosa. — 1. Animal en marche. — 2. Détails du plasma, sur un des côtés. — 3. Noyau.

Ces grains, toujours réguliers et pointus aux deux extrémités, paraissent à première vue simplement elliptiques. Mais un examen plus attentif y fait reconnaître des cristaux bicuspides, dont les arêtes sont arrondies (fig. 2). Quant à leur nature, je ne crois pas qu'elle soit siliceuse, mais plutôt qu'il faut y voir des grains d'excrétion analogues à ceux de tant d'autres Rhizopodes, et consistant soit en orthophosphate (SCHEWIAKOFF 104), soit en oxalate de chaux. Je n'ai du reste pas fait de recherches spéciales à ce sujet.

Le noyau, sphérique, à membrane nette et forte, atteint en général la taille de 50 μ. La masse chromatique y est représentée par une quantité innombrable de petits nucléoles arrondis qui le remplissent à peu près tout entier, en formant une couche plus serrée au voisinage de la membrane.

Il existe toujours au moins une vésicule contractile, que l'on voit souvent immobile

à l'extrémité postérieure de l'individu, tandis qu'on en remarque une autre courant dans le corps en même temps que les inclusions de toute nature que ce dernier peut contenir. Parmi ces inclusions je mentionnerai des poussières de granulations incolores extrêmement fines, puis souvent des corps brillants, jaunâtres ou verdâtres, globuleux ou de formes variables (fig. 2), et qui me paraissent représenter des « corps luisants, » « Glanzkörper, » et jouer peut-être le rôle de spores.

Les mouvements, généralement peu rapides, sont analogues à ceux de l'*Amœba proteus,* avec production sur différents points du corps de larges pseudopodes dans l'intérieur desquels pénètre bien vite l'endoplasma avec ses inclusions.

J'ai trouvé un jour trois individus si bien entortillés les uns dans les autres que le tout ne faisait qu'une masse, mais sans qu'il se fût produit aucune soudure véritable, car on pouvait voir nettement les contours de chaque individu. Sous l'influence de la lumière, les trois Amibes se séparèrent et partirent chacune de leur côté.

Dans un autre marécage, à Gaillard, j'ai trouvé à différentes reprises une Amibe de forte taille (300 μ en moyenne, 500 à l'état allongé), que d'abord j'avais considérée comme une forme plurinucléée de l'*Amœba proteus,* mais qui peut-être se rapprocherait plus de l'*Amœba granulosa* de GRUBER. Elle était, comme cette dernière, bourrée de petits grains bicuspides, qui revêtaient alors une structure parfaitement cristalline avec arêtes vives; mais, chose curieuse, quelques-uns des exemplaires avaient tous leurs cristaux, sans exception, non plus bicuspides, mais rectangulaires, avec arêtes et angles parfaits, et appartenaient selon toute apparence au système quadratique.

Tous ces individus étaient porteurs de petits noyaux, de 6 μ de diamètre, au nombre de plusieurs centaines.

Dans un individu à cristaux quadratiques dont j'ai fait une étude détaillée, ces noyaux portaient une grande quantité de nucléoles extrêmement petits, de moins de 1 μ peut-être, logés en une seule couche sous la membrane, tandis que les individus à cristaux bicuspides avaient des noyaux à nucléole très pâle, compact et central.

En somme, il est possible, probable même, que ces deux formes plurinucléées repré-

sentent deux espèces distinctes, et peut-être n'ont-elles ni l'une ni l'autre rien à faire avec l'*Amœba granulosa*. Mais n'ayant pas fait de ces deux Amibes une étude suffisamment complète, je me contenterai de les mentionner.

Amœba prima Gruber (46).

Voici en quels termes Gruber définit cette Amibe: « Diamètre 300 μ environ. « Plasma hyalin assez consistant, avec peu de granulations. Ce plasma est pour la plus « grande partie refoulé (verdrängt) par de nombreuses vacuoles liquides serrées les unes « contre les autres et peu variables de taille. Les pseudopodes sont larges; la locomotion est généralement coulante. Noyaux nombreux, de « structure vésiculaire, c'est-à-dire avec un gros nucléole « central, qui fréquemment « peut se résoudre en plusieurs « fragments. Ces noyaux ont « 10 μ. Généralement ils sont « invisibles. »

Amœba prima. — 1. Individu en marche. — 2. Un autre, avec pierres et cristaux, et deux vésicules contractiles fortement en saillie. — 3. Fragment plus grossi. — 4. Sphérule brillante. — 5. Globules de plasma avec granulations internes. — 6. Noyau. — 7. Individu converti presque tout entier en sphérules brillantes.

Gruber pense en même temps que la fig. 12, pl. V de Leidy (67), sous le nom de *Amœba villosa* représente cette espèce, ce qui me paraît probable également.

L'Amibe que je vais décrire et que j'ai récoltée soit dans le lac à 20 mètres de profondeur soit sur les rivages du lac à la Pointe-à-la-Bise, me semble tant par sa taille et ses caractères généraux, que surtout par la structure de ses noyaux, se rapporter avec une certitude suffisante à l'*Amœba prima*. Elle en diffère cependant par certaines particularités, mais dont une seule a réellement de la valeur.

Cette particularité concerne les vacuoles dont parle GRUBER : après avoir observé comme ce dernier la présence d'une infinité de petites vacuoles serrées les unes contre les autres, mais sans compression réciproque, qui remplissaient le plasma tout entier à l'exception de l'ectosarc hyalin et pur, je m'avisai de comprimer fortement l'animal et je pus constater que ces soi-disant vacuoles étaient en réalité de petites boulettes sphériques, claires et lisses, de plasma hyalin, lesquelles renfermaient chacune dans leur intérieur quelques granulations très petites et qui semblaient devoir représenter des produits de digestion (fig. 5). Ces boulettes, que j'ai pu isoler une à une, semblaient par leur nombre constituer la masse presque entière de l'endoplasma.

Les noyaux, au nombre approximatif d'une centaine, n'étaient également visibles sur le vivant qu'après compression. Leur diamètre était de 7 μ $^1/_2$ environ et tous, sphériques, à membrane fine et nette, renfermaient au centre d'un suc nucléaire hyalin et abondant, un nucléole déchiqueté, divisé presque toujours en deux ou en trois fragments vaguement arrondis ou sans forme spéciale et attenant les uns aux autres en une seule masse (fig. 6).

On voyait généralement une et souvent deux vésicules contractiles.

Le corps lui-même était épais, assez consistant, sphérique au repos pour s'allonger modérément et lentement pendant la marche, prenant à l'occasion la forme de limace et poussant quelquefois des pseudopodes larges à la partie antérieure (fig. 1).

L'extrémité postérieure était parfois terminée en une houppe peu serrée.

Dans un exemplaire qui provenait de la profondeur du lac (fig. 2), on remarquait dans l'endosarc la présence de quelques pierres et de deux ou trois cristaux de toute beauté, à arêtes vives, quadratiques probablement, puis trois grandes vésicules contractiles dont deux faisaient avant la systole une saillie très forte en dehors du plasma.

Mais en dépit de cette saillie et de la forme particulière de la vésicule, qui montre qu'il se produisait là une pression plus forte que partout ailleurs ou que la paroi y était moins résistante, je n'ai pu observer lors de la systole aucune évacuation de liquide au dehors, ni aucune réaction d'aucune sorte qui ait pu faire croire à cette évacuation externe, cela pas plus du reste que dans toutes les Amibes que j'ai étudiées (voir note 11 sur la vésicule contractile).

Dans un autre individu, provenant de la Pointe-à-la-Bise, le corps tout entier était

bourré de sphérules, mais d'un aspect tout particulier (fig. 7, 4). Ces sphérules, brillantes, lisses, bleuâtres, de 7 à 8 μ environ, étaient creusées chacune d'une lumière parfaitement ronde (sphérique), remplie en apparence à son tour d'un plasma liquide très clair, lequel renfermait en son centre de toutes petites granulations (grains d'excrétion?).

Faut-il comparer ces sphérules à celles qui ont été décrites plus haut? Je ne saurais le dire, mais ces sphérules brillantes me semblent en tout cas bien devoir être rapprochées des « Glanzkörper, » et représenter des spores. Après avoir soumis l'animal en question à la coloration au carmin et l'avoir gardé dans cet état jusqu'à trois jours, je pus constater que toute la masse s'était un peu colorée, mais d'une manière générale et sans que rien décelât la présence d'aucun noyau.

En somme l'Amibe tout entière paraissait convertie en un amas de spores, mais cet amas vivant, entouré d'un ectosarc hyalin bien dessiné, porteur d'une vésicule contractile normale, d'une houppe caudale bien dessinée et de tout petits cristaux quadratiques, marchait allègrement droit devant lui comme une Amibe ordinaire [1].

Amœba saphirina spec. nov.

Cette Amibe, que je n'ai pu identifier avec aucune espèce décrite jusqu'ici, ne s'est montrée que trois fois, les 6, 12 et 19 août de l'année dernière (1900) et chaque fois représentée par un seul individu.

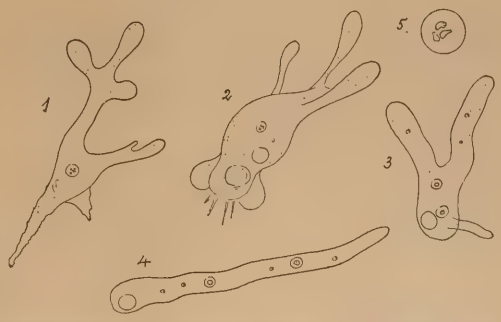
Ces trois individus, provenant d'ailleurs d'une même localité, la Pointe-à-la-Bise, se sont montrés sous deux aspects quelque peu différents, mais pas assez, me semble-t-il, pour qu'il faille les considérer comme espèces séparées. Les figures 1 et 2 représentent la première forme : le corps, d'un bleu cendré, très pur et clair, dépourvu de toute nourriture interne figurée ou de toute inclusion, à l'exception de quelques petits grains d'excrétion brillants, mais rempli par contre de milliards de tout petits grains moléculaires qui couraient dans l'intérieur sous l'influence des courants liquides de l'endoplasma, est extrêmement déformable pendant sa marche. Il prend alors des formes étranges, déve-

[1] En 1890 (85) j'avais décrit une *Amœba proteus* trouvée à peu près dans le même état, et où tout le corps était résolu en spores ou embryons.

loppant des pseudopodes qui s'allongent en boyaux souvent étranglés à leur base et se déforment très rapidement. La locomotion est très active et se fait par jets ou ondes de plasma qui se succèdent coup sur coup.

En arrière on ne distingue pas de houppe véritable, mais le plasma y est plus dense et parfois il s'y forme des prolongements ou fils glutineux (fig. 2).

La vésicule contractile est très apparente, devient très volumineuse et fonctionne avec une très grande activité, en rapport d'ailleurs, comme toujours chez les Amibes, avec l'activité même de l'individu (voir note 11, vésicule contractile).



Amœba saphirina. — 1. Animal en marche. — 2. Un autre. — 3 et 4. Deux exemplaires d'une autre variété? — 5. Noyau de la forme type.

Quant au noyau, il est très difficile à distinguer, du moins en tant que noyau. Dans le seul individu que j'ai pu examiner en détail, je n'ai, pendant longtemps, pu le voir que sous la forme de quelques petits grains bleus vermiculaires accolés ensemble, mais ensuite, même sur le vivant et sans aucune compression, j'ai vu que ces grains formaient avec le suc nucléaire abondant qui les entourait et la membrane fine et arrondie qui renfermait le tout, un noyau parfaitement caractéristique (fig. 5).

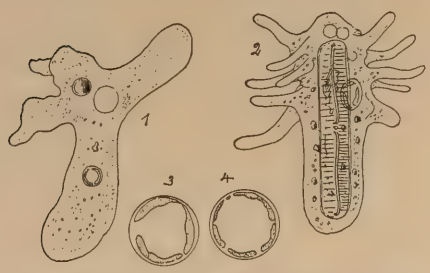
La seconde forme de l'*Amœba saphirina*, rencontrée elle alors une seule fois, renfermait deux noyaux bien visibles, très petits et à nucléole compact et central (fig. 3 et 4). Le corps se livrait également à des déformations rapides et considérables, pareilles souvent à celles qui ont été indiquées pour la première forme, mais avec tendance à former des bras beaucoup plus longs et même à prendre l'aspect d'une Amœba limax très allongée (fig. 4).

Dans ces deux formes la taille, à l'état d'expansion modérée de l'individu, était de 60 μ environ, mais sous la forme très allongée elle arrivait bien au delà; la figure 4, par exemple, représente l'individu à la longueur de 130 μ.

Amœba annulata spec. nov.

Cette grande Amibe provient également du lac de Genève où je l'ai trouvée de temps à autre dans la profondeur, à 35 mètres environ.

Elle est formée d'un plasma plutôt dense, peu coulant, et déploie, sans grande vivacité, un nombre restreint de pseudopodes. L'individu représenté dans la figure 2 et qui venait de capturer une très grosse diatomée, formait, au moment où il a été trouvé, une masse unique de mamelons ou pseudopodes courts rayonnants. Ces prolongements, après exposition à la lumière, disparurent alors bien vite de la moitié antérieure de l'individu pour s'allonger au contraire, chacun pour son compte et d'un mouvement lent, sur la moitié postérieure. Plus tard l'animal reprit une forme plus normale.



Amœba annulata. — 1. Amibe en marche. — 2. Une autre, sortant de l'état de repos; on y voit une grosse diatomée. — 3 et 4. Noyaux à deux états différents.

Pendant la marche, qui est lente, il ne semble pas y avoir jamais de houppe caudale.

Cette Amibe revêt tout entière une teinte légèrement jaunâtre, ou d'un jaune grisâtre, cela grâce à la présence d'une infinité de très petits grains amorphes, jaunes, transparents, qui la remplissent complètement. On voit en outre dans l'intérieur tantôt quelques pierres (?) brillantes, tantôt des petits cristaux mal formés, rectangulaires, agglomérés parfois en petits groupes de deux ou trois.

Parfois on y trouve un ou plusieurs globules brillants (fig. 1), ou bien encore des corps arrondis, plasmatiques, munis en apparence d'un noyau, susceptibles de se déformer, et qui m'ont paru représenter des embryons tels qu'il en sera décrit par exemple dans le genre *Pelomyxa,* ou dans l'*Amœba nobilis,* etc.

La vésicule contractile est volumineuse.

Le noyau dans cette espèce est très caractéristique et je l'ai toujours trouvé de même

type dans tous les individus observés. C'est lui qui donne à l'espèce son caractère le plus saillant, d'où le nom de *Amœba annulata* que je proposerai pour cette Amibe.

Dans ce nucleus, en effet, grand et sphérique, le nucléole se voit toujours creusé d'une si forte lacune ou lumière interne, qu'il finit par ne plus représenter qu'une couche mince de matière chromatique, laquelle sur une vue de coupe se présente comme un anneau étroit. Mais cet anneau ne se voit jamais complètement parfait ; il est toujours fragmenté, parfois très peu, et alors on ne verra dans l'anneau toujours plaquant lui-même contre la paroi interne de la membrane nucléaire, qu'une seule solution de continuité. D'autres fois il y aura deux déchirures et l'anneau sera représenté par deux croissants rappelant alors le noyau de l'*Amœba fasciculata*, mais plus étroit. Plus souvent, en même temps qu'il existe une seule solution de continuité bien nette, l'anneau est aminci sur les points où d'autres solutions devront se produire (fig. 3) ; ou bien encore il est divisé en un certain nombre de lambeaux comme dans la fig. 4. Mais quel que soit le degré d'avancement de la subdivision du nucléole annulaire en lambeaux, jamais les lambeaux ne paraissent arriver à former des sphérules comme on en voit par exemple dans *Amœba Proteus* ou dans beaucoup de Difflugies.

La matière chromatique est également ici toujours très claire, d'un bleu verdâtre cendré.

Amœba beryllifera spec. nov.

Cette Amibe rappelle à première vue l'*Amœba limax ;* elle est allongée et marche tout d'une seule pièce, sans jamais pousser aucun prolongement pseudopodique spécial ; par contre, lorsqu'elle est tourmentée, elle peut émettre sur ses côtés de petites ondes qui disparaissent d'ailleurs bien vite.

Mais tout en présentant cette analogie générale avec l'*Amœba limax*, elle s'en distingue par différents caractères.

En premier lieu, la teinte générale de l'animal est très claire et tend au bleu verdâtre, tout autre en somme, bien que cette différence soit difficile à caractériser par des mots, que celle de l'*Amœba limax*.

La vésicule contractile est très volumineuse, et après s'être vidée, elle se reforme régulièrement de très petites vacuoles qui naissent immédiatement après la systole, grandissent et éclatent les uns dans les autres. Parfois cependant et c'est là d'ailleurs un phénomène qui n'est pas spécial à cette Amibe, la grande vésicule une fois formée est entraînée jusque vers la partie antérieure du corps, et alors à peine a-t-elle quitté l'extrémité postérieure qu'il commence à se former à cette place de petites vacuoles qui par leur réunion et leur fusion en une seule, reconstitueront une nouvelle vésicule contractile, cela en même temps que l'ancienne continue à exister. C'est là en passant une des raisons, non pas la seule, pour lesquelles on peut avancer que la vésicule contractile, si elle se conduit dans toute sa physiologie et même dans sa structure, par l'existence de parois propres, comme un véritable organe qui ne peut pas être assimilé aux vacuoles ordinaires, n'a qu'une existence éphémère et ne représente pour ainsi dire qu'un phénomène, car elle ne vit que d'une systole à une autre (voir note 11, vésicule contractile).

Amœba beryllifera. — 1. En marche. On voit des petits débris agglutinés à la queue. A droite trois cristaux, celui du milieu vu d'en haut. En bas un noyau.

Dans notre Amibe, il ne paraît jamais se former de houppe en arrière du corps, mais cependant le plasma semble y être tout particulièrement glutineux, et on y trouve souvent des quantités de petits débris accolés, qui semblent comme noyés dans une poussière gluante.

L'endoplasma, très liquide, renferme des millions de très petits grains incolores, puis des petites boulettes jaunâtres qui proviennent de matières digérées, et enfin deux sortes d'éléments qui sont alors caractéristiques de cette espèce.

Les premiers sont représentés par des cristaux, en nombre assez considérable, et qui méritent une mention toute particulière. Ils sont d'une pureté admirable, clairs et limpides, à facettes et à angles parfaits et de tailles variables; les plus gros atteignent 6-7 μ. Malgré leur régularité géométrique, il est difficile, à cause des reflets qui se produisent sur leurs arêtes, de se rendre un compte exact de leur système cristallin. Dans ceux que j'ai le mieux examinés, les prismes vus de côté étaient les uns parfaitement rectangulaires et d'en haut représentaient un carré parfait : d'autres étaient bipyramidés

avec sommets tronqués et à quatre arêtes également; d'autres enfin étaient des prismes tronqués à angle droit, mais munis suivant toute apparence de six arêtes latérales. En somme, il semble qu'il y ait eu là un mélange du système quadratique et du système hexagonal.

Un second caractère spécifique réside dans l'existence non pas d'un, mais de nombreux noyaux. Ils sont très difficiles à voir; sur le vivant on n'en distingue que quelques-uns, et rarement, par échappées; mais après carmin j'en ai trouvé trente. Ils sont très petits et très pâles et renferment un nucléole central homogène, entouré d'une zone claire de suc nucléaire.

Toute cette description est malheureusement basée sur l'étude d'un seul individu, mais je suis persuadé qu'il y a là bien une espèce particulière. Rien en elle, sauf une analogie de forme, ne rappelle l'*Amœba limax*. Elle se rapprocherait par contre plus de l'*Amœba lucens* dont la description va suivre, mais cette dernière est uninucléée et s'en distingue également par certains détails, il est vrai moins importants.

Amœba lucens FRENZEL, spec. nov.

Saccamœba lucens FRENZEL.

FRENZEL a subdivisé les Amibes en plusieurs genres et a créé le genre *Saccamœba* « pour des espèces qui « sont, il est vrai, susceptibles de déformations plus grandes que « le genre *Guttulidium*, mais dont pourtant les pseudopodes peuvent être considérés « comme des expansions en forme de hernie et ne deviennent jamais digités ou « étoilés. »

Il définit la *Saccamœba lucens* comme une Amibe atteignant la longueur de 70-75 μ et caractérisée par la présence de grands cristaux cubiques ou en partie quadratiques de 5-6 μ au maximum, tout à fait incolores et clairs et brillant d'un éclat très fort qui les fait paraître comme des joyaux.

FRENZEL parle encore d'un noyau dont il n'a pas pu distinguer clairement la structure, mais qui, d'après lui, est sans doute vésiculaire avec « morulit, » c'est-à-dire avec nucléole interne central et granulé. Il n'a pas trouvé de vésicule contractile.

J'ai rapporté du lac de Genève, et d'une profondeur de 35-40 mètres, à deux reprises différentes, une Amibe qui me paraît bien identique à celle de FRENZEL, mais que je ne vois pas de raison pour séparer des autres Amibes, c'est-à-dire du genre *Amœba*, par une nouvelle désignation générique.

La taille est de 100 μ, à l'état modérément allongé, tel qu'il est indiqué sur la figure. Le corps est très légèrement teinté de jaune à cause des granulations infiniment petites qui le remplissent.

Amœba lucens. — 1. En marche. — 2. Noyau. — 3. Cristaux, l'inférieur vu d'en haut.

On remarque en outre dans le plasma des grains brillants, globuleux, puis surtout les cristaux caractéristiques dont parle FRENZEL. Dans les deux individus examinés, ces cristaux, peu nombreux (six dans un des exemplaires et une douzaine dans l'autre), atteignaient jusqu'à 15 μ de longueur. Ils étaient hyalins, d'une pureté et d'une limpidité admirables, et tout en eux, les facettes, les arêtes et les angles, présentait une régularité absolue ; on aurait pu les comparer à des joyaux de la plus belle eau[1]. Ils semblaient tous appartenir au système quadratique mais avec pyramides tronquées plus ou moins près de leur base, jusqu'à prendre parfois l'aspect tabulaire. Vus de côté, on aurait pu les prendre pour des cristaux hexagonaux, mais ce n'était, m'a-t-il paru, qu'une apparence due à la réfraction (fig. 3).

Le noyau, globuleux, est unique. Dans l'un des individus le nucléole était compact, dans l'autre, il se trouvait creusé d'une lumière centrale arrondie et la masse chromatique représentait alors un anneau très large.

Il existait toujours une vésicule contractile grande et fonctionnant régulièrement. FRENZEL n'en a pas trouvé dans sa *Saccamœba lucens*, mais sans doute parce qu'il n'a

[1] J'aurai, dans le cours de cet ouvrage, plusieurs fois encore l'occasion de parler de grands cristaux réguliers renfermés dans le plasma des Rhizopodes nus ou testacés. Souvent leur présence est constante, normale, physiologique ; d'autres fois ils semblent plutôt accidentels, et ne constituent pas un caractère spécifique. Chose curieuse, j'ai remarqué que c'était surtout dans les eaux pures du lac que les Rhizopodes forment les cristaux les plus beaux et les plus réguliers.

pas suivi l'animal assez longtemps[1]. En effet la vésicule contractile ne manque jamais dans aucune Amibe d'eau douce et lorsqu'on ne l'a pas vue, c'est qu'on n'a pas attendu de la voir apparaître. Peut-être d'ailleurs quelques vacuoles pleines d'un liquide trouble, dont FRENZEL mentionne la présence, représentent-elles en réalité, l'une d'elles au moins, la vésicule contractile.

Amœba Proteus RÖSEL spec.

Der kleine Proteus, Rösel 1755.
Proteus diffluens, Müller 1786.
Vibrio Proteus, Gmelin 1788.
Volvox Proteus, Pallas 1766.
Amœba princeps, Ehrenberg 1831.
Amiba princeps, Dujardin 1841.
Amœba ramosa, Fromentel.
Amœba communis, Duncan 1877.
Amœba proteus, Leidy 1878.

Cette Amibe est avec l'*Amœba terricola* celle que l'on a le plus souvent décrite, sous les noms les plus variés et fréquemment, il faut le dire, en confondant sous cette dénomination des espèces différentes. LEIDY, après avoir montré que RÖSEL est le premier qui ait en fait donné des détails précis qui permettent de reconnaître cette espèce, et s'être livré lui-même à une discussion serrée des travaux parus jusqu'à lui sur le sujet, décrit à son tour tout au long l'*Amœba proteus*, et les planches I, II, IV, VII, VIII de son grand ouvrage nous donnent un nombre considérable de figures se rapportant à cette description. Mais il faut bien avouer que malgré des renseignements utiles et des observations fort bien faites, les études de LEIDY n'ont guère amené d'éclaircissements sur le sujet. Dans un désir louable de simplification, il a fait rentrer dans cette espèce plusieurs formes dont il a bien reconnu les particularités, mais qu'il regarde soit comme des jeunes, soit comme des aspects spéciaux ou de simples variétés. C'est ce que montrent, encore mieux que ses expli-

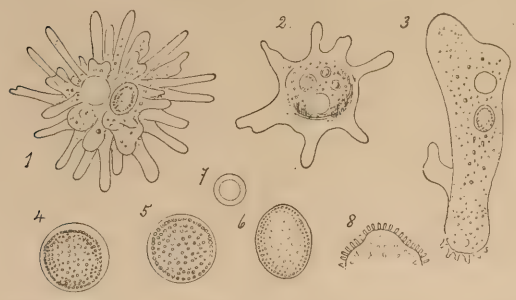
[1] Frenzel n'a du reste rencontré que quelques individus de cette espèce.

cations, les nombreuses figures qu'il a consacrées à cette espèce, et qui, bien que se rapportant en effet pour la plupart à ce qu'on pourrait appeler l'*Amœba proteus* typique, désignent parfois certainement autre chose[1].

Il sera d'ailleurs peut-être encore pendant bien longtemps difficile de décrire l'*Amœba proteus* d'une manière claire et précise; fort probablement existe-t-il plusieurs Amibes autonomes, mais présentant les caractères généraux de l'*Amœba proteus,* qui les feront longtemps encore prendre les unes pour les autres.

Pour moi, je considérerai ici comme *Amœba Proteus* typique une grande Amibe, très changeante dans sa forme, développant suivant le moment de longs pseudopodes droits ou rameux, ou bien susceptibles parfois de prendre la forme *limax*, et renfermant toujours un noyau unique, volumineux et ovoïde. C'est ce dernier caractère qui peut être considéré comme le plus important : l'*Amœba proteus* type a toujours un noyau ovoïde.

Cette Amibe est une des plus communes que l'on soit appelé à rencontrer, comme en même temps l'une des plus grandes. Elle arrive fréquemment à une taille de 300 μ et parfois plus, mais cela seulement lorsqu'elle est allongée.



Amœba Proteus. — 1. Individu commençant à déployer des pseudopodes dans toutes les directions. — 2. Un autre, dans le même état. — 3. Un autre, dans une marche rapide. — 4 et 5. Noyaux d'une variété d'Amœba Proteus. — 6. Noyau de la forme typique. — 7. Un des nucléoles du noyau 5. — 8. Extrémité de la queue.

Au repos on la trouve souvent sphérique ou bien, plus fréquemment encore, à l'état indiqué par les fig. 1 et 2, c'est-à-dire en étoile, ou pourvue de prolongements dirigés suivant toutes les directions de l'espace. Mais après un instant et sous l'influence de la lumière, on voit les rayons de cette étoile s'allonger, chacun pour son compte, et donner lieu à la formation de nombreux pseudopodes dans l'intérieur desquels un courant marche d'arrière en avant, entraînant les inclusions de l'endoplasme. Peu à peu cependant, ces

[1] Voir *Amœba limicola, Amœba nitida, Amœba nobilis, Amœba vespertilio.*

pseudopodes rentrent dans la masse générale et l'Amibe s'allonge, glissant rapidement sur le sol, prenant parfois, dans une marche très rapide, la forme typique *limax* (fig. 3), plus souvent se bifurquant ou déployant plusieurs pseudopodes. Ces derniers ne sont pas nécessairement aplatis, mais souvent au contraire offrent une forte épaisseur, tout comme d'ailleurs l'animal tout entier lorsqu'il est dans une eau libre et que le couvre-objet ne le comprime pas.

Pendant la marche, l'extrémité postérieure prend l'apparence caractéristique du plasma gluant, à contours pâles et indécis, et il se forme une houppe, souvent très régulière, de prolongements généralement courts, mais d'apparence quelque peu variable suivant les individus (fig. 3, 8).

En arrière aussi prend naissance une vésicule contractile qui peut être entraînée en avant par les courants et alors à peine est-elle loin qu'il s'en forme une nouvelle comme si la première n'existait pas.

L'animal dans cette espèce est presque toujours rempli d'inclusions de toute sorte, de nourriture digérée ou en cours de digestion, de petits grains de toute nature, de sphérules brillantes (grains d'excrétion) et parfois aussi de petits cristaux quadratiques, soit tronqués à angle droit, soit bicuspides.

Le noyau (fig. 6) est toujours unique et assez volumineux (35 μ environ); toujours également ovoïde ou ellipsoïdal, mais s'il est vu suivant la direction du grand axe, il se montre alors naturellement arrondi. La masse chromatique y est représentée par une grande quantité de petits nucléoles qui vont se loger sous la membrane en plusieurs couches.

La membrane nucléaire elle-même est plutôt forte, mais assez souple, et susceptible de se déformer lorsque le noyau emporté par les courants de l'endoplasme rencontre un obstacle.

Il est, comme il a été dit plus haut, fort probable qu'il existe plusieurs Amibes autonomes, mais si rapprochées de l'*Amœba proteus* qu'elles ne peuvent, dans l'état actuel de nos connaissances, en être détachées. Quelques-unes cependant, tout en présentant un air de parenté indiscutable, offriraient sans doute dès maintenant des caractères distinctifs suffisants pour les en séparer. Je voudrais en citer une que j'ai pu étudier spécialement

et qui probablement représente un type distinct. Je n'ai pas cru cependant devoir pour le moment la séparer de l'*Amœba proteus* et cela par un sentiment de prudence peut-être exagéré.

Cette Amibe, que j'ai récoltée en grande quantité dans les marécages de Gaillard, puis de Bernex, revêt la taille et l'apparence de l'*Amœba proteus;* elle se comporte de la même façon et déploie ses pseudopodes de la même manière. Elle est néanmoins plus facilement portée à prendre une forme étoilée, et lorsqu'on la surprend à l'état de repos, pour la voir après un instant, sous l'influence de la lumière, déployer ses pseudopodes, c'est un spectacle étrange et presque saisissant que d'assister à ce véritable « ruissellement » de bras qui, partant d'un centre, dévalent de tous côtés en cascades et finissent par former une étoile à cent rayons.

Cette variété cependant présente deux caractères qui la distinguent aisément de l'espèce type. Le premier et le moins important peut-être réside dans la présence constante d'une infinité de petites vacuoles qui remplissent le plasma, mais sans se comprimer les unes les autres; sur l'animal non aplati ces vacuoles ne sont à la vérité que rarement visibles, mais après compression on les distingue facilement.

Le second caractère distinctif consiste dans la présence d'un noyau (fig. 4 et 5), toujours parfaitement globuleux, jamais ovoïde, grand, (33 μ), très beau et très pur pour ainsi dire, et rempli de milliers de nucléoles plus petits et d'un bleu verdâtre plus clair que dans l'*Amœba Proteus* typique. Ils sont d'autant plus nombreux et serrés qu'ils s'éloignent plus du centre du noyau, mais pourtant on en rencontre partout. Dans un des individus examinés, ces petits nucléoles étaient tous, malgré leur taille minime, creusés d'une lumière centrale (fig. 7).

On peut ajouter également que cette Amibe est plus délicate que l'*Amœba proteus* et conserve beaucoup moins longtemps sa vitalité.

Dans un exemplaire qui avait été exposé à l'action de la glycérine, le corps en se rétractant avait laissé derrière lui comme une pellicule très fine et très régulièrement couverte sur toute sa surface d'un guillochage de petits points[1].

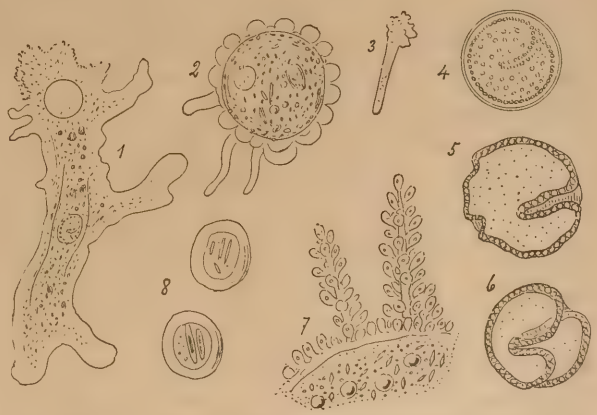
[1] Dans les notes à la fin du volume, il sera rendu compte des expériences que cette espèce m'a fournies sur la vésicule contractile, ainsi que sur la mérotomie du plasma et sur quelques autres particularités.

Amœba nitida spec. nov.

Amœba Proteus, in LEIDY pl. I, fig. 7, II; fig. 9, etc.?

LEIDY a dû voir cette Amibe, à diverses reprises même, tout en la confondant avec l'espèce précédente, et plusieurs de ses figures, par exemple la fig. 9, pl. II qui représente le noyau si caractéristique, me semblent devoir s'y rapporter sans aucun doute.

Mais après l'avoir rencontrée à maintes reprises et dans différentes localités (Pointe-à-la-Bise, Bois de la Bâtie, St-Georges, Asile des Vieillards, Rouelbeau), et l'avoir étudiée tout au long, j'ai pu me convaincre de l'autonomie de cette Amibe, qui sera toujours facile à distinguer des autres.



Amœba nitida. — 1. Individu en marche. — 2. Un autre, sortant de l'état de repos. — 3. Un autre, en marche, très faiblement grossi. — 4, 5, 6. Différents aspects du noyau. — 7. Une des formes de la houppe. — 8. Globules (embryons?) dans des vacuoles, et renfermant de petites diatomées.

La taille est très forte; à l'état de repos, sphérique et sans pseudopodes, l'Amibe dépasse généralement 200 μ et lorqu'elle est allongée elle atteint facilement 5 et 600 μ; un individu qui avait pris la forme d'une limace très allongée, avec un simple renflement en arrière, arrivait même à 1100 μ.

La forme est excessivement changeante. Il arrive souvent qu'on la trouve au repos, sphérique, avec une bordure de franges arrondies d'ectosarc très clair qui se détachent très franchement du corps (fig. 2); ou bien l'Amibe est tout entière comme hérissée de gouttelettes ou de larmes hyalines brillantes, lesquelles de distance en distance sont

parfois rassemblées en grappes autour d'un filament axial de plasma concentré et mat (fig. 7).

Pendant la marche, la forme est excessivement variable; tantôt c'est une masse unique, large, avec peu ou pas de pseudopodes, s'avançant pour ainsi dire majestueusement devant elle comme un fleuve vivant (fig. 1); tantôt c'est un arbre à ramifications multiples; tantôt il n'existe pour ainsi dire plus que des bras très allongés, et l'Amibe ressemble à certains poils ramifiés de plantes.

La teinte de l'animal est toujours plus claire que dans l'espèce précédente, malgré les nombreuses inclusions que renferme le plasma. Ce dernier est rempli de poussières de granulations très fines, puis de grains bleus d'amidon, de proies à tous les états de digestion, de cristalloïdes bicuspides à arêtes vagues, parfois de petits cristaux quadratiques. Il renferme également de temps à autre des corps luisants (Glanzkörper), et presque toujours un nombre restreint de corps arrondis ou allongés, de teinte jaunâtre ou vert bouteille, souvent logés dans une vacuole. Ces corps arrondis m'ont d'abord paru représenter des boulettes de nourriture, ou bien encore des parasites; mais après les avoir examinés plus à fond et les avoir comparés avec les éléments presque analogues que j'ai rencontrés dans différents Rhizopodes et dont il sera question plus tard (*Pelomyxa*, etc.), je crois pouvoir y reconnaître de véritables embryons. Ces corps, en effet, dans l'*Amœba nitida*, se présentent sous différents aspects : tantôt presque brillants et se rapprochant des « Glanzkörper, » tantôt mats, tantôt pourvus d'une membrane fine, tantôt sans enveloppe; ils renferment de petites granulations ou bien en apparence de petits grains d'amidon, ou bien encore des petites diatomées, qui elles-mêmes semblent en cours de digestion (fig. 8)[1]. Tous ces éléments sont entraînés dans les courants de l'endoplasma et roulent confusément les uns à côté des autres.

Quant à ces courants eux-mêmes, ils sont dans cette espèce particulièrement intéressants à observer (fig. 1). Ils prennent (sur une Amibe de forme *limax*) naissance en arrière du corps, autour de la vésicule contractile, sous forme de petits ruisseaux qui, dans leur course d'arrière en avant, se rejoignent les uns les autres et finissent par

[1] Ces diatomées, d'ailleurs très nettes et reconnaissables, sont toujours extrêmement petites, ne dépassant quelquefois pas 6-7 μ de longueur, on n'en remarque pas, en général, de si petites dans la nature, ou plutôt on les laisse passer sans les voir; mais l'Amibe sait parfaitement les trouver.

former des rivières. Le courant, en effet, n'est pas unique, mais il en existe plusieurs en même temps, par le fait que le plasma de l'endosarc est divisé en un certain nombre de canaux ou de rainures longitudinales par des parois compactes, d'ailleurs éphémères elles-mêmes, se détruisant et se reformant d'un moment à l'autre. On distingue parfaitement, dans cette espèce, les canaux les uns des autres, avec les courants d'abord plus ou moins parallèles qui finissent par se rejoindre pour se fondre en avant du corps en une seule masse liquide.

Leidy a parfaitement bien vu ces courants, qui sont représentés dans la figure 7 de sa planche I. Il dit incidemment à ce propos : « Tandis qu'il n'y a pas de distinction absolue « entre l'ectosarc et l'endosarc, tous deux étant la continuation de la même masse pro- « toplasmique, dans les mouvements de l'animal l'endosarc semble couler entre des parois, « plus ou moins épaisses, formées par l'ectosarc. »

Leidy mentionne le fait à propos de son *Amœba Proteus*, mais il est plus que probable que les individus chez lesquels il l'a constaté représentaient l'*Amœba nitida*. Bien qu'il ne le dise pas expressément, ses paroles doivent se rapporter surtout à l'individu représenté par la figure 7 de la planche II, à propos duquel nous lisons dans le texte explicatif des planches : « La partie postérieure de l'individu, avec trois lobes en forme « de mûres..., etc. Le noyau, bien que présent, était généralement difficile à voir. L'en- « dosarc paraissait couler entre des parois épaisses de l'ectosarc, qui semblait plissé lon- « gitudinalement. » Or, dans l'individu représenté, la grande taille, le noyau peu visible, la queue mamelonnée et les courants entre les parois sont des caractères qui ne semblent guère ici pouvoir se rapporter qu'à l'*Amœba nitida*.

Leidy se trompe d'ailleurs sans doute en considérant ces partitions comme des plissements de l'*ectosarc*. Ce dernier, chez les Rhizopodes, n'est pas une substance spéciale, c'est un plasma de surface, spécialisé pour les fonctions qu'il a à remplir, modifié même peut-être dans sa structure intime, mais cela seulement d'une manière temporaire ; il peut, comme nous l'avons déjà vu (*Amœba limicola*), devenir endosarc lorsqu'une vague de plasma vient à le recouvrir et que d'externe il devient interne, tandis que l'endoplasma, s'il arrive à la surface, se transforme tout aussi facilement en ectosarc.

Pendant la marche, l'extrémité postérieure du corps prend une apparence opaque,

finement poussiéreuse, les contours du plasma y deviennent moins réfringents (comme toujours du reste chez les Amibes, mais ici d'une manière plus frappante) et quelque peu déchiquetés; ou bien aussi, et c'est là un caractère qui semble particulier à cette Amibe et à l'*Amœba nobilis*, le plasma s'y divise en gouttelettes allongées, serrées les unes contre les autres comme les grains d'une mûre. Chacun de ces grains renferme en son centre alors, dans la plupart des cas, un petit cristalloïde ou un petit grain d'excrétion (c'est du reste ce qu'on remarque aussi sur les individus au repos et à ectosarc divisé en sphérules ou en grappes).

Mais l'élément le plus caractéristique de cette espèce c'est le noyau. Il est très grand, atteignant en général un diamètre de 50 μ et parfois un peu plus, et très pâle, si bien qu'on reste souvent quelque temps sans l'apercevoir. La membrane en est mince et déformable. La matière chromatique est représentée par un nombre considérable de petites sphérules d'un bleu tendre, qui sont disposées les unes à côté des autres sous la membrane; et alors, et c'est là un caractère probablement d'une très grande importance (voir plus loin *Pelomyxa paradoxa*), ces petits nucléoles, réunis en une seule couche sous la membrane nucléaire et serrés les uns contre les autres, forment un tout pour ainsi dire continu, une enveloppe qui, tout entière, se replie sur elle-même, se plisse, s'invagine et peut donner lieu à la formation de véritables circonvolutions, en entraînant dans ses replis la membrane nucléaire qui s'invagine aussi (fig. 4, 5, 6).

Il semble que dans cette espèce les petits nucléoles, plutôt que de renoncer à former une seule couche qui, vu leur masse les obligerait à la formation d'un noyau trop volumineux, ont préféré s'invaginer et garder ainsi une large surface sans augmenter les dimensions de ce noyau.

Mes observations sur les Rhizopodes en général m'ont conduit en effet à l'opinion que, tout au moins chez les espèces à pseudopodes lobés : 1° la masse de la substance nucléolaire est d'une manière générale proportionnelle à celle du noyau tout entier; 2° la taille du noyau lui-même, et dans ces espèces plurinucléées la masse formée par la réunion des noyaux, est proportionnelle à la masse de l'individu, et 3° il semble exister pour le volume du noyau chez les Rhizopodes un maximum absolu de 70 μ environ, au delà duquel sa taille deviendrait nuisible; aussi les très grosses espèces sont-elles pour ainsi dire tou-

jours plurinucléées (*Pelomyxa*, *Amœba nobilis*[1]). Or dans l'*Amœba nitida*, qui est uninucléée et de très grande taille, et où les nucléoles semblent s'obstiner à ne former qu'une couche mince, il n'y a plus qu'un arrangement possible, celui de plissements.

L'*Amœba nitida* renferme toujours une vésicule contractile, qui, en raison de la taille de l'individu, devient très grande elle-même. Parfois on en voit deux.

J'ai trouvé un jour un individu porteur d'algues commensales, en parfaite santé, mais peu nombreuses. C'est là du reste un cas anormal, cette espèce ne présentant pas en général de phénomènes de symbiose.

Amœba nobilis, spec. nov.

Amœba proteus LEIDY, i. p. pl. II, fig. 7?

En 1899 j'avais décrit (89) comme se rapportant à l'*Amœba Proteus* de LEIDY, tout en présentant en même temps des caractères qui en faisaient une variété particulière, une grande Amibe, que depuis ce temps j'ai rencontrée fréquemment et dont après une étude détaillée, j'ai été obligé de reconnaître la parfaite autonomie. C'est probablement la plus belle et la plus grande des Amibes vraies et je proposerai pour elle la qualification de *nobilis*.

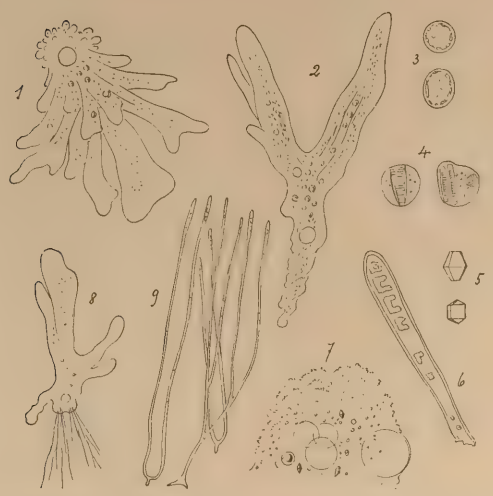
Elle n'est d'ailleurs pas spéciale aux profondeurs du lac de Genève ; je l'ai retrouvée dans diverses localités, à la Pointe-à-la-Bise, à Bernex, à Troinex et à Florissant. C'est pourtant dans le lac qu'on rencontre les plus beaux exemplaires ; ils y sont plus clairs, plus purs pour ainsi dire, et c'est là qu'ils renferment les cristaux les plus grands et les plus réguliers.

La taille ordinaire, à l'état modérément allongé, est de 500 à 600 μ, mais elle peut arriver bien au delà. L'individu représenté par la fig. 2 avait 880 μ, un autre de même forme à peu près et tout à fait libre dans un verre de montre rempli d'eau, arrivait à 900 μ. Mais ces longueurs sont parfois dépassées, et un individu par exemple que j'ai

[1] Ce qui, d'ailleurs, ne veut pas dire que les petites espèces ne puissent pas être plurinucléées. On trouvera plus de détails sur ce sujet à la note 10, qui traite du noyau.

trouvé à l'état de repos, avec des pseudopodes étoilés rayonnants très courts, avait un diamètre, y compris ces pseudopodes, de 550 μ; à l'état de limace il serait sans doute arrivé à 1200.

Sa taille est donc à peu près égale ou un peu supérieure à celle de l'*Amœba nitida*. Comme apparence générale, c'est également la même. Pendant la marche elle éprouve des changements extraordinaires, elle court rapidement et l'on voit des torrents impétueux circuler dans des lacunes ou canaux internes. Le corps ressemble alors à un tronc d'arbre noueux à fortes nervures.



Amœba nobilis. — 1. En marche. — 2. Une autre, en marche également. — 3. Noyaux. — 4. Embryons? — 5. Cristaux. — 6. Extrémité d'un des filaments de la fig. 9. — 7. Une des formes de la houppe caudale. — 8. Exemplaire attaqué par des filaments parasites. — 9. Détails d'un paquet de filaments.

On retrouve ici également les corpuscules moléculaires par milliers, les petits grains plus ou moins cristallisés, le plus souvent bicuspides et arrondis sur leurs arêtes, parfois des corps luisants, des globules gras en apparence et ces petites masses de plasma dont il a été parlé dans l'*Amœba nitida* et que j'ai considérées comme des embryons. Ici j'ai pu les examiner plus en détail encore; ces embryons (fig. 4), en principe globuleux, de 7 à 10 μ en moyenne, sont cependant mous et déformables, et les petites diatomées qu'ils englobent souvent les obligent surtout à modifier leurs contours; ils renferment presque toujours des petits grains qui paraissent provenir de digestion et parfois des vacuoles: l'embryon représenté par la fig. 4, à droite, contenait par exemple deux petites diatomées, quelques petits grains brillants, une boulette de chlorophylle claire et une grande vacuole, mais que je n'ai pas pu voir fonctionner comme vésicule contractile.

J'ai trouvé parfois également dans le corps de cette Amibe des algues chlorophycées en apparence bien portantes.

La vésicule contractile est très grande ; elle se forme en arrière, d'abord sous forme de petites vacuoles qui éclatent les unes dans les autres. Souvent, à peine formée, la vésicule quitte sa place, entraînée par les courants, et, tout comme les autres inclusions, elle est portée en avant, revêtue d'une membrane véritable quoique éphémère. A peine est-elle partie qu'il s'en forme d'autres en arrière, de sorte que parfois on en trouve trois ou quatre disséminées dans le corps, en même temps qu'il en existe une à la queue.

Le plasma semble aussi être fréquemment rempli de très petites vacuoles qui ne sont d'ailleurs visibles que sur un animal très fortement comprimé. Peut-être existeraient-elles également dans l'*Amœba nitida,* où je ne les ai cependant pas vues.

Dans une de mes récoltes, provenant de Bernex, où ces Amibes étaient nombreuses, un grand nombre (trois sur cinq en moyenne) portaient en arrière une ou plusieurs touffes de filaments sur lesquels je m'arrêterai quelque peu :

Leidy a créé le genre *Ouramœba* pour deux Amibes terminées en arrière par des filaments « flexibles, cylindriques, tubulaires, inarticulés ou articulés, ressemblant aux « fils mycéliaux des champignons, parfaitement passifs, ni rétractiles ni extensibles. » Après avoir regardé d'abord son *Ouramœba* comme une *Amœba proteus* traînant après elle un faisceau de filaments mycéliens parasites, Leidy s'était mis à examiner plus attentivement d'autres individus et était arrivé à la conclusion que ces filaments faisaient réellement partie de la structure de l'Amibe, qu'il appela alors *Ouramœba vorax*. Mais après avoir pris connaissance des travaux de Archer et de Wallich, qui avaient décrit les mêmes appendices dans l'*Amœba villosa* en les considérant comme des filaments mycéliaux, Leidy paraît s'être converti aux idées des observateurs anglais, ou plutôt disons être revenu à son opinion première. Il ajoute pourtant que la solution de cette question n'est pas encore définitive, car il se présente une objection importante dans le fait que ces filaments ne prennent pas naissance d'un mycélium renfermé dans le plasma de l'animal.

Je ne pense pas que cette objection soit vraiment bien importante, car s'il n'existe pas de mycélium véritable, on trouve au moins, au point de naissance de chacun de ces filaments, soit une petite proéminence ou tête, soit une sorte de corne. La figure 9 montre

trois de ces filaments dans leur position naturelle au sein du plasma, dans lequel ils étaient plongés pour la sixième partie environ de leur longueur. L'un d'eux prend naissance sur une sorte de corne, puis bientôt se ramifie par deux dichotomisations successives; les deux autres n'ont qu'un petit boyau basal et se divisent tout de suite en deux seuls filaments. J'ai remarqué également, tout à côté du point de naissance de ces filaments, mais libre au sein du plasma caudal, un petit corps incolore de 7-8 μ à peine de diamètre, ramifié en deux ou trois branches étalées, lobées à leur extrémité, et qui lui donnaient une forme d'étoile ou de feuille de trèfle. On aurait en somme pu le considérer comme le commencement de la germination d'une spore[1].

Quoiqu'il en soit, ces filaments ne peuvent, à mon avis, représenter autre chose que des cryptogames parasites. Ils sont incolores, tubulaires, souples et quelque peu élastiques dans leur ensemble, mais à parois rigides quoique minces. On ne remarque pas dans leur intérieur de partitions véritables, mais par-ci par-là un petit lambeau de plasma bleu brillant, bouchant la lumière interne, en donne l'apparence. A leur extrémité un peu renflée, ces petites masses de plasma bleu sont disposées les unes derrière les autres, de manière à simuler des partitions véritables. Chacune a généralement sa masse entaillée d'une encoche (fig. 6).

Ajoutons que je n'ai pu colorer ces filaments ni en violet par le chlorure de zinc iodé, ni en rouge par le rouge Congo; mais le premier de ces réactifs les fait passer au jaune vif. L'acide sulfurique concentré les dissout facilement. En somme, il est probable que nous avons là une variété de cellulose analogue à celle de certains champignons inférieurs.

Leidy décrit une autre Amibe, *Ouramœba botulicauda*, qui n'est probablement que l'*Amœba Proteus* munie de filaments appartenant à un cryptogame différent.

Je puis ajouter que deux fois j'ai trouvé ces appendices (mais pas à Genève, il est vrai) sur l'*Amœba proteus;* j'aurai plus tard à décrire également une Amibe *(Amœba vespertilio)* pourvue occasionnellement d'appendices cryptogamiques quelque peu différents.

Korotneeff (59), qui ne semble avoir eu connaissance ni des travaux de *Wallich* ni de ceux d'*Archer,* décrit également une Amibe dont, grâce à la présence de filaments

[1] Bien qu'ayant dans mes notes un dessin exact de ce petit corps, j'ai omis, par inadvertance, de le figurer ici.

analogues, il fait un genre nouveau *(Longicauda amœbina)*. D'après lui, ces filaments ne sont pas autre chose que des prolongements ou pseudopodes qui se seraient formé des enveloppes constantes, des « gants. » Il rapproche alors cette Amibe du *Stiloconche Zanclea*, ce curieux organisme voisin des radiolaires et dont on a fait l'ordre des *Taxopodes*. Et pourtant les figures de KOROTNEEFF montrent bien qu'on a affaire à des filaments identiques à ceux que nous venons de décrire; elles indiquent même les pseudo-partitions de l'extrémité.

Dans notre *Amœba nobilis*, la partie postérieure de l'animal se présente pendant la marche, comme celle de l'*Amœba nitida*, tantôt piquetée d'aspérités très petites (fig. 7), tantôt pourvue de lobules en forme de mûres.

Jusqu'ici et malgré certaines différences de minime importance, rien ne nous autoriserait à séparer cette espèce de l'*Amœba nitida*. Mais il me reste à signaler un caractère de première valeur : cette espèce renferme toujours un nombre assez considérable de noyaux et ces noyaux sont d'un type différent de ceux de l'espèce précédente.

Ils se présentent généralement comme des sphérules de 13 μ environ de diamètre (fig. 3), mais en les suivant attentivement pour les voir sous toutes leurs faces, on constate la plupart du temps qu'ils sont légèrement ovoïdes; dans certains individus provenant du lac de Genève, je les ai trouvés plus allongés, le grand axe étant au petit comme 3 est à 2 et alors le noyau arrivait à 18 μ (fig. 3). Ces noyaux étaient généralement au nombre d'une soixantaine, parfois plus et souvent moins nombreux dans les exemplaires peu volumineux. Dans tous ces noyaux, la substance chromatique était rassemblée en une couche superficielle sous la membrane nucléaire, sous forme de petits nucléoles étalés et parfois soudés les uns aux autres par leurs prolongements amincis.

Cette espèce est délicate et a toujours disparu de mes bocaux plus rapidement que les autres Rhizopodes qui y étaient renfermés.

WILSON (121) a décrit sous le nom de *Pelomyxa carolinensis* un organisme qui me parait avoir certaines analogies avec le précédent. Mais l'espèce est plus grande, les noyaux plus volumineux, le plasma plus vacuolisé et je ne crois pas devoir identifier ces deux Amibes l'une avec l'autre.

LEIDY a probablement rencontré à diverses reprises l'*Amœba nobilis*, qu'il a regardée alors comme une *Amœba proteus*. Il dit à la page 42 : « Plusieurs fois j'ai ren-

« contré deux nuclei dans le même individu, comme on peut le voir dans la fig. 2, pl. I.
« Plus fréquemment il m'a été impossible d'en distinguer un seul, quoiqu'il soit probable
« que dans la plupart des cas, sinon dans tous, ce noyau était caché à la vue par d'autres
« éléments de l'endosarc. Parfois cependant, *même dans de grands spécimens* d'une trans-
« parence exceptionnelle et qui n'étaient pas obscurcis par la présence de nourriture ou
« autres inclusions, comme dans l'individu représenté dans la fig. 7, pl. II, j'ai été incapa-
« ble de découvrir un noyau. »

Or la figure dont parle Leidy concerne un individu de la taille de 635 μ, bien supérieure à celle de l'*Amœba proteus* typique, et dans lequel sont dessinées en grand nombre des sphérules claires que Leidy, dans l'explication de la figure, appelle des boulettes de nourriture incolore. Je pense que ces globules n'étaient autres que les noyaux; les boulettes de nourriture n'ont pas cette apparence, et d'autre part un noyau unique et volumineux n'aurait guère passé inaperçu dans un exemplaire aussi favorable à l'observation.

En somme ces deux Amibes, *nitida* et *nobilis*, ne se distinguent l'une de l'autre que par un seul caractère de grande valeur, le noyau. Je serais disposé, malgré l'importance de ce caractère, à croire à l'identité de ces deux formes, la *nobilis* n'étant qu'une phase plus avancée de la *nitida*. On pourra voir plus loin, à propos de la *Pelomyxa paradoxa*, quelles sont les raisons qui me font croire à cette identité. Toutefois j'ai cru devoir ici décrire séparément ces deux Amibes.

Amœba villosa Wallich (118).

Amœba princeps? Carter i. p.

Trichamœba hirta? Fromontel.

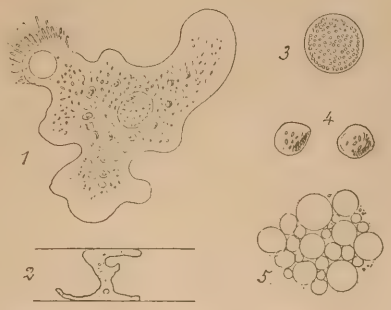
Amœba villosa in Leidy.

D'après Wallich, l'*Amœba villosa* se distingue surtout de l'*Amœba proteus* par des contours plus ou moins claviformes ou palmés. Elle est différenciée en une région antérieure terminée par une zone ou une tête villeuse. Elle porte généralement des pseudopodes peu nombreux, épais, digités, dirigés en avant et peu disposés à se ramifier.

LEIDY de son côté a décrit tout au long cette espèce, tout en constatant qu'il n'a pas été assez heureux pour rencontrer des spécimens positivement caractéristiques. Mais on peut aller plus loin et avancer sans hésitation que sous le nom de *Amœba villosa*, LEIDY décrit plusieurs formes spécifiques différentes.

Il y a trois ans, j'avais mentionné (89) comme devant se rapporter à cette espèce un individu trouvé dans le lac de Genève. L'année dernière j'en ai revu plusieurs, récoltés dans ce même lac, à 40 mètres de profondeur. Malgré certaines différences de caractères, il me semble qu'il n'y a pas de raison pour séparer la forme du Léman de celle de WALLICH, et je la décrirai comme *Amœba villosa*, tout en constatant qu'il n'y a pas identité complète.

Une différence importante entre ces deux Amibes réside cependant dans l'existence constante et normale dans l'*Amœba villosa* du lac de Genève d'une couche serrée de vacuoles, immédiatement au-dessous de la surface du corps. Ces vacuoles (fig. 5), variables de grandeur, sont serrées les unes contre les autres, mais rarement assez pour se comprimer mutuellement et prendre une structure alvéolaire. WALLICH mentionne, il est vrai, la présence de vacuoles dans l'ectosarc de son *Amœba villosa*, mais il ne semble pas avoir vu de couche vacuolisée étendue; LEIDY n'en parle pas du tout. Il est bon d'observer cependant que ces vacuoles sont extrêmement délicates et difficiles à voir et que le plus souvent on ne les remarque nettement que sur des individus comprimés : aussi WALLICH a-t-il pu ne pas les distinguer.



Amœba villosa. — 1. Animal en marche. — 2. Un individu vu de côté, fixé en même temps à la lamelle et au couvre-objet. — 3. Noyau. — 4. Boulettes brillantes. — 5. Aspect de la surface vacuolisée.

Je me permettrai de remarquer à ce propos, mais comme une hypothèse qui n'est pas soutenue par des expériences probantes, qu'il n'est pas impossible que dans certains Rhizopodes le plasma soit vacuolisé ou non suivant l'âge ou le moment : c'est ce que mes observations sur la *Pelomyxa palustris* et quelques autres Rhizopodes m'ont fait quelquefois

penser. J'ai cru même constater dans deux ou trois occasions qu'une forte compression aurait pour résultat, sur certaines espèces, de provoquer une vacuolisation presque subite de l'ectosarc.

C'est donc avant tout sur la formation habituelle de la houppe caudale caractéristique que je me baserai pour l'identification de cette espèce. Cette houppe tend dans l'*Amœba villosa* à revêtir la forme de filaments nombreux, droits, longs, cendrés, granulés ou perlés, qui couronnent comme d'un chevelu toute l'extrémité postérieure, ou bien se réunissent sous la forme d'un capitule. Parfois de cette couronne rayonnante part une seconde série de filaments de même nature, mais plus longs et moins serrés. C'est ce qu'on peut voir dans la fig. 1, qui malheureusement ne donne que de loin une image de la réalité; les filaments y sont mal représentés, sans détails, et trop larges comparativement à leur longueur [1].

La taille de cette Amibe est forte, généralement de 200 μ environ et souvent plus. Dans sa marche, l'animal est peu sujet à se ramifier; il forme généralement un tout assez compact, rappelant un triangle dont la queue formerait un des angles, mais un triangle dont les coins s'arrondiraient en lobes sinueux et dont les côtés se creuseraient plus ou moins profondément. L'Amibe est parfois cependant bien plus changeante, se ramifiant ou prenant même la forme *limax;* mais le fait est rare. La fig. 2 représente un individu qui, rampant d'abord sur le porte-objet, avais émis un large pseudopode dans une direction verticale; puis ce bras, en tâtant dans toutes les directions avait rencontré la face inférieure du couvre-objet et s'y était attaché. Tout l'animal vu de côté avait alors la forme d'un T ou d'un E.

Le plasma contenait généralement beaucoup d'inclusions de toutes sortes, petits grains brillants, diatomées, aussi des pierres, qui rendaient l'animal plus foncé. J'y ai trouvé également des boulettes brillantes, renfermant des cristalloïdes, ou divisées en granulations arrondies (fig. 4) et qui représentent peut-être des corps luisants reproducteurs.

Le noyau, de 36 μ à 38 μ environ, plutôt ovoïde, renferme une grande quantité de

[1] Mes figures représentant les Rhizopodes nus sont malheureusement pour la plupart trop petites. Le fait provient surtout de ce que j'avais fait réduire mes dessins originaux de $^1/_2$: plus tard, reconnaissant que cette réduction est en réalité très forte, j'ai tout fait réduire de $^1/_5$; mais les Amibes étaient déjà terminées.

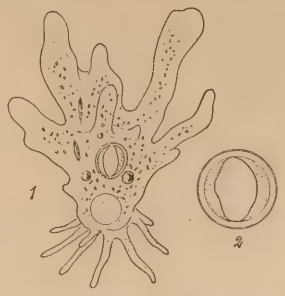
petits nucléoles rassemblés surtout dans une position superficielle sous la paroi nucléaire. Parfois il m'a paru parfaitement sphérique.

Il existe une vésicule contractile, plutôt paresseuse, qui prend naissance en arrière du corps et souvent émigre dans le plasma tandis qu'il s'en reforme une autre en arrière. Elle peut atteindre une taille très forte, jusqu'à 60 μ. Il est à remarquer que dans cette espèce comme dans tant d'autres où j'ai observé le fait, la vésicule contractile, bien que très loin de son lieu de naissance où il en existe déjà une autre à sa place, peut continuer encore longtemps à s'accroître (voir note 11, vésicule contractile).

J'ai retrouvé également cette espèce dans l'étang de l'Asile des Vieillards; elle y était de tous points conforme à la description précédente, toute vacuolisée et portant une houppe de même nature, mais avec un plasma moins *propre* que dans celle du lac et avec un noyau en apparence parfaitement sphérique (fig. 3).

Amœba fasciculata spec. nov.

Cette Amibe s'est trouvée dans deux de mes récoltes, opérées à la même époque, le 20 et le 23 octobre 1900, l'une au marécage de Troinex, l'autre à l'étang du Bois de la Bâtie. Tous les caractères en étaient dans ces deux localités absolument concordants.



Amœba fasciculata. — 1. Forme habituelle. — 2. Noyau.

La taille est de 140 μ en moyenne, la teinte générale plutôt claire. L'animal, dans sa marche, a presque toujours la forme représentée par la figure 1. De la partie postérieure partent des bras qui se portent en avant, en s'aplatissant et s'étalant quelque peu et en faisant avec la ligne de direction de l'Amibe des angles variables, mais en coulant en somme presque tous dans le sens même de cette direction; quelques-uns seulement s'échappent suivant une ligne normale à la direction générale et s'arrêtent alors bien vite dans leur marche.

Pendant ce temps il se forme, et c'est là également un caractère constant et normal de l'espèce, en arrière de l'Amibe des pseudopodes plus étroits, droits, peu ou pas aplatis, clairs et dépourvus d'inclusions, qui vont en s'écartant les uns des autres et en montrant des points de l'espace opposés à ceux qu'indiquent les pseudopodes vrais ou antérieurs. Ces pseudopodes ou appendices caudaux représentent en effet simplement la houppe caractéristique des Amibes, houppe qui prendrait ici normalement l'apparence de véritables pseudopodes.

La résultante de ces différents processus est de donner à l'Amibe en marche l'aspect d'une plante que l'on viendrait de déraciner.

Le plasma n'offre aucun caractère particulier; il renferme toujours par milliers des petits grains brillants qu'on peut assimiler aux cristaux dont il a plusieurs fois été question jusqu'ici, mais qui, dans cette espèce, ne semblent pas revêtir jamais de formes géométriques. On y trouve aussi des grains brillants plus gros, parfois de l'amidon, des proies (diatomées, etc.), puis des vacuoles qu'on ne voit guère qu'après compression.

La vésicule contractile est grande, prend naissance, comme toujours, en arrière, et semble très peu sujette à abandonner cette région pour courir dans le plasma; du moins l'ai-je toujours vue à la même place.

Le noyau est tout à fait caractéristique (fig. 2); dans tous les individus que j'ai examinés, il s'est trouvé absolument le même. Sa taille est de 18-19 μ, en moyenne; il est pâle, mais presque toujours très visible, l'animal, dans la région du noyau étant généralement aplati. Il montre une membrane nette mais délicate, et un nucléole qui ne laisse entre lui et la paroi interne de la membrane nucléaire qu'une marge très étroite, généralement même invisible, mais que l'on voit s'étaler par compression du noyau (voir fig. 2, qui représente un noyau quelque peu comprimé). Le nucléole lui-même est alors ce qu'il y a de plus caractéristique dans la constitution de ce noyau : il est formé d'un plasma cendré bleu pâle, parfois rempli de petits points clairs qui semblent représenter des lacunes ou vacuoles, et toujours divisé en deux croissants égaux qui se regardent l'un l'autre; ou plutôt, faudrait-il dire, creusé d'une lacune si forte que la matière chromatique ne figure plus que deux coupes ou écuelles très minces sur leurs bords, très épaisses au fond, de sorte que chacune, vue par la tranche, a la figure d'un croissant. Ces croissants ne sont d'ailleurs jamais parfaitement en faucille, mais prennent plutôt, par leur réunion, la

forme d'un O dont la courbe interne est sur chaque moitié moins forte que la courbe externe.

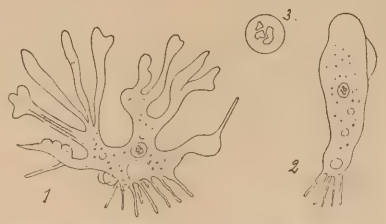
Parfois on distingue parfaitement, allant d'un croissant à l'autre, une ligne délicate qui rejoint les cornes opposées de deux croissants et ferme le cercle interrompu représenté par ces derniers; plus rarement les deux cornes sont continues l'une à l'autre par leur plasma même, aminci à cet endroit.

L'*Amœba fasciculata* se reconnaîtra toujours à ces deux caractères principaux : la forme particulière de l'individu et de la houppe caudale, et la structure du noyau.

Je n'ai pu rencontrer nulle part de description qui me permette de supposer que cette Amibe ait jamais été signalée.

Amœba clavarioïdes spec. nov.

Je n'ai malheureusement trouvé qu'un individu qui me permette de décrire cette Amibe, au marais de Bernex, mais j'ai pu l'étudier longtemps, et il m'a paru si caractéristique qu'il ne faut guère douter qu'il y ait là une espèce spéciale. D'autre part, il ne m'a pas été possible de la rapporter à aucune description à moi connue.



Amœba clavarioïdes. — 1. Forme habituelle. — 2. Marche rapide. — 3. Noyau.

Sa forme, quoique très changeante, rappelle dans toutes ses modifications certains champignons du genre *Clavaria* et son aspect tout entier l'éloigne de toute autre Amibe.

D'un pied large et noueux partent un nombre assez considérable de pseudopodes, qui s'allongent en massue, puis s'étalent à leur extrémité, parfois en y produisant des lobes arrondis; ou bien au contraire on voit s'élancer de l'extrémité d'un pseudopode, comme d'un seul jet, un autre pseudopode, un fil pour ainsi dire, qui bientôt s'élargira à son tour par afflux de plasma venant le recouvrir. Toutes ces transformations se font très rapide-

ment et on a parfois peine à les suivre, mais toujours l'animal garde sa configuration particulière, sauf lorsque, dans une marche rapide, il prend temporairement la forme de limace. Il marche alors tout droit sans se déformer beaucoup, lançant devant lui des ondes de plasma clair. Mais, même à cet état de limace, l'espèce est encore reconnaissable à la forme de la houppe. Cette dernière est composée de prolongements peu nombreux, cylindriques, étroits, relativement longs et droits, qui ressemblent à de petits pseudopodes. Parfois, à la base de ces filaments, le plasma est également mamelonné. Ces filaments existent toujours, sauf naturellement quand l'animal est au repos, ou bien que, ne sachant où aller, il est lui-même en étoile, avec des bras regardant de tous les côtés; mais à peine est-il parti, qu'une partie caudale se détermine nettement et que la houppe commence à s'y former (pareille observation peut d'ailleurs se faire sur toutes les Amibes en général).

Il existe une vésicule contractile, et dans le plasma on remarque par moments quelques vacuoles.

Le noyau m'a paru relativement très peu volumineux; mais il faut remarquer que cette Amibe se ramifie et s'aplatit considérablement, et occupe plus de place que la masse de son plasma ne semblerait le faire croire; aussi est-il bien possible que ce noyau ne fasse pas exception à la règle générale qui veut que le volume du nucléus soit en rapport avec la masse du plasma somatique.

Dans l'individu examiné, ce noyau renfermait un nucléole fragmenté en quatre ou cinq lambeaux, amorphes, différents d'aspect suivant le point de vue, attenant les uns aux autres et réunis au centre.

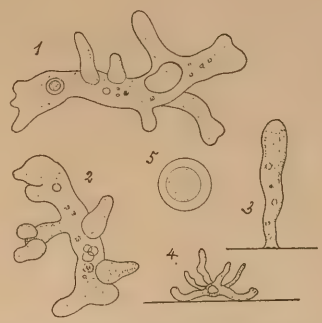
L'animal était très pâle et ne contenait comme inclusions que des petits grains clairs et d'autres moins nombreux, plus volumineux. Sa taille était de 125 μ dans sa forme la plus habituelle, indiquée par la fig. 1.

Amœba botryllis spec. nov.

Comme dans l'espèce précédente, cette Amibe ne s'est montrée que sous la forme d'un seul individu, mais, comme elle aussi, elle présentait des caractères si évidents et si accusés que je n'hésite pas à la décrire.

Je l'ai trouvée dans les sphaignes d'une tourbière de montagne, aux Pitons (Salève). C'est une espèce de taille assez faible, mais dont j'ai malheureusement omis de noter les dimensions; d'après mes souvenirs elle arriverait, dans la forme représentée par la fig. 1, à 80 μ environ.

Le plasma est d'un bleu tendre, d'une teinte claire, mais en même temps cendré et comme finement ponctué, et cette dernière apparence est produite par une véritable poussière de granulations extrêmement petites qui remplissent l'endosarc. A part ces granulations, l'endoplasme ne renfermait dans l'individu en question que quelques grains vert bleuâtre, brillants, dont l'un dans une enveloppe, et desquels je ne saurais indiquer la nature.



Amœba botryllis. — 1 et 2. Formes habituelles. — 3. Individu dressé sur le sol. — 4. Autre individu, vu de côté. — 5. Noyau.

Le corps tout entier est caractérisé par sa forme particulière, extraordinairement variable, mais toujours pourtant gardant l'apparence générale d'un corail à bras très courts, trapus et arrondis.

Les figures 1, 2 et 4 ne donnent qu'une idée très incomplète des formes fantastiques qui se succèdent d'un moment à l'autre dans l'individu. Ces transformations incessantes sont d'ailleurs plutôt lentes, en rapport avec la consistance du plasma qui est plus ferme ici que dans la plupart des Amibes. Tout dans cette espèce, le tronc et les bras, est arrondi, rien ne paraît jamais s'aplatir. L'animal ne semble jamais glisser sur le sol, mais procéder plutôt par une suite de déformations successives, pendant lesquelles il suit pour ainsi dire les mouvements de formation et de déformation continuels de ses bras.

La plupart de ces derniers ne touchent pas au sol, mais sont dirigés vers la pleine eau, et beaucoup tendent à monter tout d'une pièce suivant une ligne verticale. Dans l'individu examiné, l'animal, primitivement sous la forme représentée par la fig. 1, passa après un instant à la forme de la fig. 4 [1], reposant sur le sol par quelques pointes de ses

[1] Dans cette espèce et par inadvertance, j'ai numéroté les figures au hasard.

pseudopodes dont toutes les extrémités étaient relevées en pleine eau. Un instant après, il figurait une croix, puis il revint à la forme de la fig. 2, rappelant l'aspect primitif, et passa encore par une demi-douzaine d'évolutions bizarres pour arriver enfin à la forme de la fig. 3, où l'animal tout entier n'était plus qu'une colonne, arrondie en massue à son extrémité supérieure et fixée au sol par un pied rétréci, mais pourtant étalé juste à son point de fixation sous forme de quatre prolongements ou pieds à peine indiqués.

On remarquait dans cet individu plusieurs vésicules, jusqu'à six suivant le moment, qui toutes étaient contractiles et dont l'une devenait énorme avant de se vider.

La queue ne présentait pas de houppe, ou plutôt il faut dire qu'il n'y avait pas de queue généralement déterminable, mais lorsque, comme dans la fig. 3, il existait une partie postérieure bien accusée, le plasma s'y concentrait et y prenait la teinte cendrée caractéristique.

Le noyau (fig. 5) était globuleux ou plutôt très légèrement ovoïde, très pâle, quelque peu souple et déformable et renfermait un nucléole compact, bleu clair, cendré, noyé dans le suc cellulaire peu abondant.

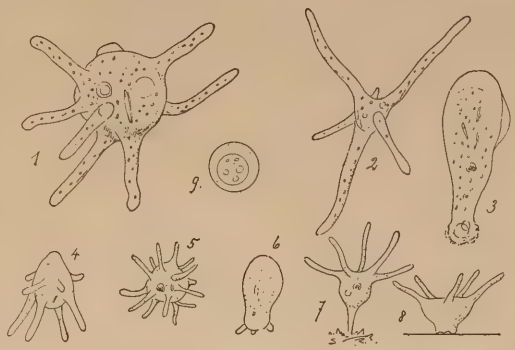
Amœba gorgonia spec. nov.

Cette Amibe se trouvait en très grande abondance au mois de mars de cette année dans un étang de Florissant. Je l'ai récoltée également, mais une fois seulement, à 35-40 mètres de profondeur dans le lac de Genève.

Sa forme au repos est en principe globuleuse, mais à peine exposée à la lumière, elle déploie ses bras et prend l'aspect représenté par la fig. 1. C'est du reste le plus généralement sous cette dernière forme qu'on la trouve même au repos.

Si l'on suit alors un instant l'animal, on le voit prendre les apparences les plus variées, développer dans toutes les directions de l'espace des bras généralement peu nombreux, et posé, pour ainsi dire, tantôt sur les uns tantôt sur les autres, il se meut à l'aventure, d'une marche lente, comme une araignée sur ses pattes, ou parfois en roulant

en apparence sur ses pseudopodes. Ces derniers, pendant ce temps, sont dans une transformation perpétuelle ; ils s'allongent, se raccourcissent, rentrent dans la masse commune pour renaître ailleurs, ou se meuvent tout d'une pièce en explorant le liquide ambiant, et la forme générale se modifie sans cesse. L'animal prend volontiers, par exemple, l'aspect d'une croix, ou plutôt celui que l'on voit représenté par la fig. 2 où il n'y a plus que de longs bras, le corps central étant réduit à une quantité presque négligeable. Il aime aussi à se fixer par un de ses pseudopodes sur un objet quelconque ou sur des débris végétaux, tandis que les autres bras se développent comme des tentacules et le font ressembler à une hydre (fig. 7); dans la fig. 8, il ressemble à une coupe posée sur le sol.



Amœba gorgonia. — 1. Forme de repos. — 2. Autre forme; locomotion lente. — 3. Marche rapide. — 4, 5, 6. Différents aspects dans la marche lente; en 6, passage à la marche rapide. — 7. Individu attaché au sol par un bras. — 8. Animal reposant sur le sol par une base plus large. — 9. Noyau.

Pendant toutes ces transformations les bras gardent trois caractères que l'on peut considérer comme spécifiques : 1° Ils sont toujours arrondis à leur sommet, jamais pointus comme ceux de l'*Amœba radiosa* ; 2° chacun pris à part peut être regardé comme étant partie intégrante du plasma somatique plutôt que comme un pseudopode bien spécialisé ; et toutes les inclusions et grains brillants de l'endosarc y pénètrent et circulent jusqu'à leur extrémité ; 3° ils sont, dans leur généralité, de même largeur de la base au sommet et arrondis sur toute leur longueur.

La description qui vient d'être donnée ne concerne cependant que l'animal considéré à l'état de repos ou de marche lente. Tout change lorsque la progression doit être plus rapide. On voit alors quelques pseudopodes se rétracter sur eux-mêmes, le courant axial qui les parcourt marchant de leur extrémité à leur base, tandis que d'autres s'étalent, confluent les uns dans les autres, se fondent en une seule masse, et enfin nous avons une

Amœba limax, parfois même pourvue d'une houppe caudale déchiquetée, qui se met à marcher droit devant elle d'un mouvement accéléré.

Le plasma ne présente pas de traits particuliers. Dans son intérieur on voit des petits grains brillants qui peuvent courir, comme nous l'avons vu, jusqu'à l'extrémité des bras, et qui parfois sont renfermés dans de petites vacuoles; puis des résidus de nourriture, sous forme de très petites boulettes entourées aussi de vacuoles et qui, dans les individus examinés, semblaient provenir des chromatophores de petites desmidiées qui remplissaient l'étang par milliers.

Il existe une vésicule contractile qui, lorsque la masse du plasma central est réduite à peu de chose par suite du déploiement des pseudopodes, fait fortement saillie au dehors avant la systole. Grâce à son volume elle ne pénètre jamais dans les bras, non plus que le noyau.

Ce dernier est globuleux, possède une membrane très fine et une zone étroite de suc nucléaire entourant un nucléole central, grand, clair, finement pointillé et creusé de quelques vacuoles. Dans la figure 9, ce noyau est comprimé et la marge de suc nucléaire se montrait plus large qu'elle ne l'est sur un noyau à son état normal.

L'*Amœba gorgonia* est assez variable de taille; à l'état représenté par la figure 1, elle a environ 100 μ.

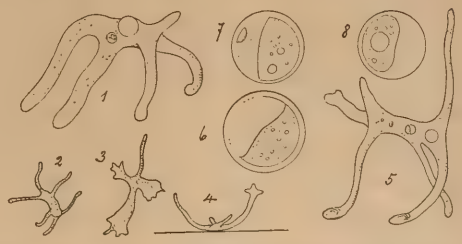
Peut-être faudrait-il rapprocher cette Amibe de celle que FRENZEL a décrite sous le nom de *Stylamœba sessilis*. FRENZEL la donne comme un Rhizopode fixé, lequel aurait deux pôles, le pôle du pédoncule et celui des pseudopodes; physiologiquement parlant, cette Amibe serait à rapprocher d'une Acinète. Le noyau, vu seulement après l'action de l'acide acétique, renferme un nucléole central: la vésicule contractile n'a pas été observée.

Les dessins concernant la *Stylamœba sessilis* rappellent l'individu représenté ici par la figure 7. Je serais porté à croire que FRENZEL a vu un peu plus loin qu'il n'aurait fallu, et que la *Stylamœba sessilis* ne diffère pas autant qu'il le croit des Amibes ordinaires; mais les rapprochements qu'on pourrait faire entre elle et l'*Amœba gorgonia* ne me paraissent pas assez certains pour identifier ces deux espèces l'une à l'autre.

Amœba hylobates spec. nov.

L'Amibe qui vient d'être décrite était remarquable par la bizarrerie de ses formes; celle-ci est sous ce rapport encore plus extraordinaire.

A l'état de repos absolu, on la trouve le plus souvent sous la forme d'un buisson touffu ou d'une mûre. Mais à peine se met-elle en mouvement qu'elle commence à prendre les apparences les plus fantastiques, qu'on pourrait comparer tantôt à un petit singe, tantôt à un chameau, à une croix, etc. Comme la précédente, elle déploie des bras arrondis, mais généralement plus longs et moins nombreux, rarement plus de 6, et souvent légèrement gonflés au sommet (fig. 5). Pendant la marche ces bras se déforment continuellement, en tâtonnant de tous côtés. Les fig. 1 à 4 donnent quelques-unes des déformations d'un même individu dans l'espace de dix minutes; dans la fig. 4 en particulier, l'Amibe est fixée au sol par un seul point, en relevant dans le liquide ses quelques pseudopodes. Tout l'animal revêt une teinte d'un vert cendré, à laquelle contribuent des myriades de très petits grains verdâtres, sans formes cristallines, qui remplissent le plasma comme d'une poussière.



Amœba hylobates. — 1, 2, 3, 4. Le même individu, à différents états. — 5. Autre individu. — 6, 7, 8. Noyau.

La vésicule contractile est de taille normale.

Quant au noyau, il est un des plus curieux que l'on trouve chez les Rhizopodes. Son volume est de 20 μ environ, sa forme sphérique. La membrane nucléaire est très fine, mais bien nette. Le nucléole, pâle et cendré, se montre toujours et sans exception sous la forme d'une demi-sphère, parfois arrondie sur ses bords terminaux, comme dans la fig. 8, mais beaucoup plus souvent tronquée brusquement par une ligne qui figurerait l'équateur du noyau (fig. 7); quelquefois on y voit deux pointes ou cornes latérales à peine dessinées (fig. 8). L'autre hémisphère du noyau est creux, mais alors bien souvent on voit les con-

tours du nucléole se prolonger en une ligne très fine et rester visibles sur un cercle complet (fig. 6 et 7), cercle limité par une zone étroite et annulaire de suc nucléaire. En résumé on pourrait comparer cette apparence à celle que présente la lune à son premier quartier, par une belle nuit et lorsque la lumière cendrée éclaire pourtant la moitié sombre de notre satellite et permet de le voir se détacher du ciel; ce dernier serait alors représenté dans notre noyau par la marge de suc nucléaire.

Mais un fait curieux également réside dans la présence, non pas nécessaire, mais que l'on peut constater dans le 50 % des noyaux examinés, d'une petite masse de plasma pâle, biconvexe, accolée à la ligne circulaire qui semble fermer la sphère dessinée en partie par le nucléole, et cela juste au pôle libre de cette sphère (fig. 7). En d'autres termes, on pourrait encore comparer le nucléole à une mappemonde dont on aurait d'abord retranché un des hémisphères tout entier; puis on aurait mis l'autre hémisphère dans un globe de verre de capacité juste suffisante, mais après avoir collé à la paroi interne de ce ballon et à sa place naturelle, la zone des régions polaires à partir de 80 degrés, prise sur l'hémisphère retranché.

Tous les noyaux que j'ai examinés attentivement, c'est-à-dire plus de vingt, ont montré absolument le même type de nucléole (voir note 10). Quant au plasma de ce dernier, il renferme toujours dans son intérieur des lacunes ou lumières, tantôt sous la forme d'une grande vacuole accompagnée d'autres très petites, tantôt montrant plusieurs vacuoles de taille variable.

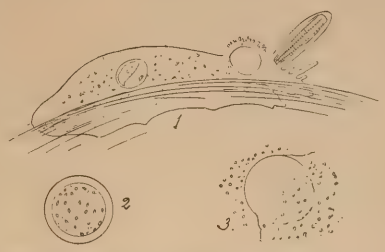
L'*Amœba hylobates* n'est pas d'une taille très forte, mais elle arrive, grâce à ses longs bras, à une longueur assez considérable; la fig. 1 représente un individu de 200 μ, la fig. 5 un autre de 250 μ.

Elle s'est trouvée en quantités considérables, aux mois de mars et d'avril derniers, dans le marais de Bernex.

Dans une autre localité, à l'Asile des Vieillards, j'ai retrouvé en assez grande abondance une Amibe que je crois devoir rapprocher de la précédente, bien qu'il faille la considérer comme une variété distincte qu'on pourrait appeler *simplex*.

Elle en diffère par sa forme, qui est presque toujours celle d'une limace; parfois cependant je l'ai vue développer quelques pseudopodes arrondis et courts, mais en somme jamais elle n'a revêtu l'aspect caractéristique de l'*Amœba hylobates*.

A part la configuration générale, tout coïncidait avec cette dernière, la taille, la teinte, les inclusions, la vésicule contractile, et surtout le noyau, parfaitement identique à ce que nous venons de décrire. La fig. 2 représente un noyau où l'hémisphère nucléolaire est vu d'en haut, aussi paraît-il tout à fait rond. La fig. 1 montre un animal rampant sur une grosse bulle d'air qui s'était formée sous le couvre-objet; on le voyait très bien alors, par transparence, adhérer à la bulle par la surface inférieure de son corps, avec des petites expansions qui semblaient particulièrement destinées à fixer l'animal. Il glissait alors d'un mouvement régulier, les courants de l'endosarc amenant d'un jet continu des ondes de plasma qui se déversaient en avant, tandis que la partie postérieure de l'animal était peu à peu entraînée. Cette même région du corps porte une diatomée prête à être expulsée et renfermée dans un petit sac à membrane protoplasmique. J'ajouterai que ce même individu, après avoir rampé un instant devant lui sur sa bulle, s'arrêta, souleva son extrémité antérieure en tâtant le liquide, parut se recueillir une minute, puis la queue devint la tête et vice versa, et l'animal repartit en refaisant le chemin parcouru.



Amœba hylobates, var. *simplex*. — 1. Individu rampant sur une bulle d'air. — 2. Noyau. — 3. Vésicule contractile pendant la systole. On voit à l'extérieur des petites granulations libres, qui ne sont pas chassées par la systole.

La fig. 3 montre une vésicule contractile au moment de la systole, et où pénètre le plasma venant de l'intérieur, tandis qu'à l'extérieur, où se trouvent des centaines de granulations très petites, aucune réaction quelconque ne se produit permettant de supposer une expulsion de liquide (voir note 11).

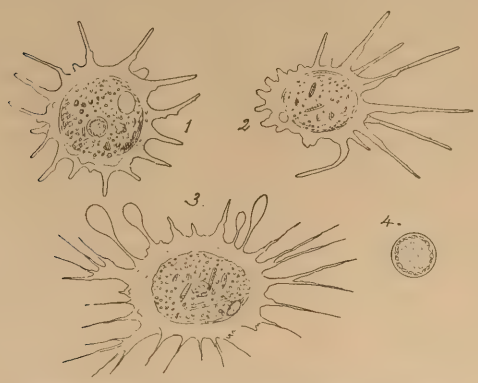
Amœba vitræa HERTWIG et LESSER spec. (57).

Dactylosphærium vitræum HERTWIG et LESSER (57).

Amœba polypodia F.-E. SCHULZE (107).

Cette Amibe est l'une des espèces, peu nombreuses, que l'on peut identifier d'une manière certaine avec les descriptions des auteurs.

Elle a été décrite presque en même temps par HERTWIG et LESSER (1874) et F.-E. SCHULZE (1875). D'après les premiers de ces observateurs, le corps est arrondi, formé d'un plasma homogène transparent, rempli de grains verts ou jaunes. Les pseudopodes sont coniques ou digités, rayonnant dans toutes les directions. La surface est généralement, mais pas toujours, recouverte d'un manteau de petites aspérités.



Amœba vitræa. — 1, 2, 3. Formes diverses. — 4. Noyau.

SCHULZE ne mentionne pas la présence de ce recouvrement sétiforme, que je n'ai pas retrouvé non plus. Mais je ne crois pas qu'il y ait lieu de douter de l'identité des deux formes trouvées par ces deux observateurs, d'autant plus qu'une des figures, qui s'applique à la variété rugueuse, semble faire croire que HERTWIG et LESSER ont pu réunir à cette espèce la *Dinamœba mirabilis* de Leidy.

Considérant qu'il serait actuellement prématuré de séparer cette espèce des Amibes ordinaires, je la traiterai, de même que SCHULZE, comme telle sous le nom d'*Amœba*.

L'*Amœba vitræa* se rencontre la plupart du temps sous une forme assez régulièrement étoilée (fig. 1). Le corps central, arrondi en dôme, se différencie alors nettement de la zone des pseudopodes qui l'entourent. Il renferme toujours une grande quantité de petits grains jaunes, qui ne pénètrent pas dans les bras, mais remplissent tout l'endosarc.

Ce dernier, en outre, contient presque toujours un nombre assez considérable de boulettes de nourriture, souvent dans des vacuoles, puis des débris de toute sorte, parfois même des pierres, qui obscurcissent le corps central et ne le font guère s'accorder avec la qualification de *vitreum* que HERTWIG et LESSER lui ont appliquée.

Il existe une vésicule contractile qui devient très grande; parfois on en trouve deux, et presque toujours en même temps un certain nombre de petites vacuoles par-ci par-là dans l'ectosarc.

Le noyau, sphérique, se présente à première vue comme compact, ou plutôt paraît renfermer un nucléole globuleux qui le remplit presque en entier. Mais si, après avoir comprimé le noyau, on l'examine plus en détail, on voit que la masse des nucléoles est en réalité constituée par un grand nombre de grains arrondis ou plus souvent allongés, rassemblés surtout à la périphérie où ils forment un anneau peu visible.

Quant aux pseudopodes, clairs et limpides, on peut les trouver sous des formes passablement différentes, tantôt arrondis à leur extrémité, tantôt et plus souvent pointus, parfois même presque filiformes et très longs, en même temps que très nombreux (fig. 3). Souvent on en voit quelques-uns s'étaler brusquement en massue à leur sommet, comme par un afflux subit de liquide (fig. 3). Tous ces pseudopodes partent d'une ceinture d'ectosarc hyalin généralement bien nette, au bord interne de laquelle prennent naissance les vésicules contractiles.

Lorsque l'animal est animé d'un mouvement de progression rapide, le type rayonné s'efface quelque peu, et la plupart des pseudopodes se trouvent en avant, tandis qu'en arrière ils ne figurent plus que des prolongements raccourcis (fig. 2). Quelquefois enfin l'animal s'étale toujours plus et prend la forme générale d'un triangle, déchiqueté sur ses bords de lambeaux ou pseudopodes plus ou moins allongés. Dans un seul cas j'ai vu un individu s'allonger jusqu'à la forme limace, dont il différait cependant par sa partie antérieure étalée et lacérée.

L'*Amœba vitrea* se trouvait abondante surtout dans deux stations, au marais de Rouelbeau et à l'étang de St-Georges. Dans ces deux localités elle était bien la même dans tous ses traits principaux, mais différait quelquefois d'apparence, et par des caractères qu'il n'est guère possible d'indiquer, de simples nuances qui permettaient de reconnaître les individus provenant d'une de ces régions plutôt que d'une autre. C'est du reste

une constatation qu'on est bien souvent appelé à faire dans toute la série des Rhizopodes. Le plus souvent ces légères différences semblent provenir du genre variable de nourriture.

La taille moyenne, avec pseudopodes déployés en étoile, était de 60 à 80 μ.

Amœba radiosa DUJARDIN spec. 1841.

Amœba radiosa EHRENBERG (28).

Amœba brachiata DUJARDIN (23).

Amœba ramosa DUJARDIN (23).

Podostoma filigerum CLAPARÈDE et LACHMANN (20).

Amœba radiosa LEIDY (67).

Podostoma filigerum MAGGI (75).

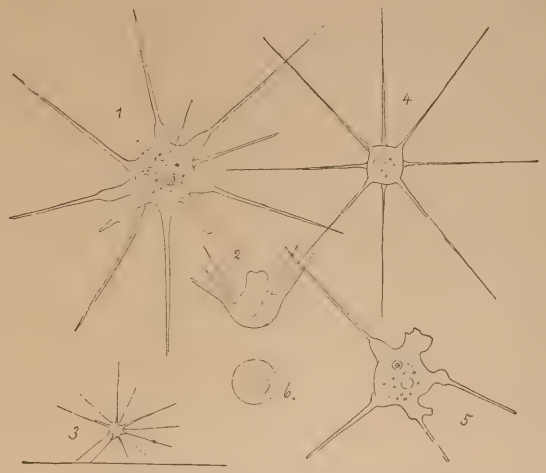
Cette espèce est encore l'une de celles qu'il est facile de reconnaître, bien qu'on puisse prévoir qu'un jour ou l'autre elle doive être subdivisée en plusieurs espèces distinctes. Parmi les observateurs qui lui ont voué leur attention, c'est peut-être LEIDY qui en a donné la description la plus exacte, sinon la plus complète, et je voudrais ici en reproduire au moins quelques lignes :

« *Amœba radiosa* est une espèce relativement petite et inactive, et ordinairement on « l'observe suspendue dans l'eau, presque sans mouvement, avec ses pseudopodes rayon- « nants fixés en apparence comme s'ils étaient rigides. Elle possède une irritabilité com- « paratively faible, et parfois, quand elle arrive dans le voisinage d'un *Stentor*, d'une « *Vorticelle* ou d'un *Rotifère*, on peut la voir tourbillonner dans les courants produits par « ces animaux, sans changer de forme et avec ses pseudopodes étendus, comme si elle « n'avait pas de faculté propre de mouvement. En surveillant minutieusement l'Amibe, « telle qu'elle reste tranquillement suspendue dans l'eau, on la voit subir très lentement « des changements de forme plus ou moins prononcés, et l'on remarque que les pseudo- « podes se rétractent ou s'allongent graduellement, se recourbent d'un côté à l'autre en « oscillant doucement, ou se coudent, ou se tordent dans une direction angulaire. Quel-

« quefois et plus rapidement que d'habitude, un pseudopode est rétracté en une course « tortueuse. »

Cette description est parfaitement exacte, et il n'en est pas un point qu'il ne m'ait été donné de vérifier. Cependant je voudrais en reprendre l'étude un peu plus au long.

L'*Amœba radiosa*, lorsqu'on la trouve à l'état de repos ou de motion paisible, a très généralement la forme étoilée représentée par la fig. 4, avec un nombre de pseudopodes variable, parfois par exemple de quatre, et alors le corps central figure un carré, des quatre angles duquel partent des bras droits et très longs ; l'individu représenté par la fig. 4 avait, par exemple, une longueur de 135 μ y compris les pseudopodes, tandis que le corps central ne montrait qu'un diamètre de 14 μ. Mais généralement les pseudopodes sont plus nombreux, de 8 à 20. Ils rayonnent vers tous les points de l'espace et sont en apparence parfaitement rigides ; l'animal posé sur le sol est alors retenu par les pointes de quelques-uns de ses bras, comme dans la fig. 3. J'ai vu un jour un individu semblable à celui de cette fig. 3 retenu par un seul pseudopode qui sur son point de fixation était devenu souple et coulant et s'était étalé à cet endroit pour adhérer au soutien par une plus large surface.



Amœba radiosa. — 1. Au repos. — 2. En marche commençante. — 3. Individu reposant sur le sol par les pointes de ses pseudopodes. — 4. Autre aspect au repos. — 5. Passage du repos à la marche rapide. — 6. Noyau.

Mais si l'on surveille attentivement un de ces individus, on ne tarde pas à constater qu'il se trouve incommodé par la lumière et prend ses mesures pour changer de place. Les bras alors se raccourcissent les uns après les autres, mais très fréquemment suivant

un procédé tout particulier : ils s'amincissent peu à peu sur toute leur extrémité distale jusqu'à ne garder pour ainsi dire qu'une tige axiale, en même temps que leur base se renfle en un mamelon très clair tout autour de cette tige et par l'apport sans doute du plasma qui formait la couche externe du pseudopode. Puis la tige axiale elle-même, ou du moins le filament qui semble en tenir lieu, se rétracte peu à peu, confluant vers le coussinet hyalin avec lequel elle finit par se fondre. Ce dernier s'aplatit alors et figure une expansion lobée ou pseudopode coulant, qui entraîne rapidement l'Amibe. Il n'est pas nécessaire que tous les pseudopodes se rétractent à la fois, loin de là; souvent il s'en rétracte un, puis un autre, et parfois l'Amibe presque entière convertie en limace porte encore sur elle un seul pseudopode, rigide, qu'elle entraîne avec elle comme un parasite qui se serait implanté à sa surface. Dans la fig. 1 on voit plusieurs de ces bras en retrait, avec coussinets, puis un de ces coussinets qui se développe en pseudopode lobé ; c'est aussi ce que montre la fig. 5. Quant à la fig. 2, elle représente une des nombreuses formes que l'Amibe peut acquérir au moment où elle se met à ramper. Dans cette figure, les bras sont dirigés en avant, et en avant aussi on voit une large expansion lobée de plasma coulant, tandis que la partie postérieure de l'animal est arrondie.

Les pseudopodes filiformes ne sont pas toujours d'ailleurs nécessairement rigides; on peut les trouver recourbés ou ondulés, assez souvent aussi tordus en tire-bouchon. Ils peuvent se déplacer tout d'une pièce dans le liquide, et j'en ai vu un décrire de cette façon un quart de cercle complet en une seconde de temps, comme une aiguille de montre qu'on avancerait brusquement de quinze minutes.

Dans deux ou trois occasions également j'ai constaté dans la pointe très effilée d'un pseudopode un mouvement rapide de vibration onduleuse qui pouvait le faire comparer à un flagellum. Je reviendrai dans un instant sur ce détail.

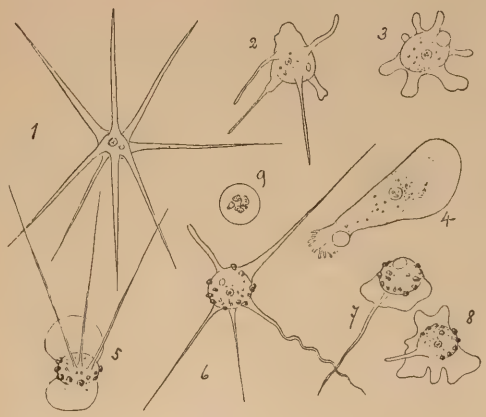
Le plasma dans cette espèce est toujours très clair et rarement il renferme beaucoup d'inclusions. On y voit une vésicule contractile que l'on trouve en général de taille plutôt faible et paresseuse dans son fonctionnement, mais qui peut devenir grande et active à l'occasion.

Le noyau est sphérique, petit, mais d'ailleurs en rapport avec les faibles dimensions de l'animal. Il renferme un nucléole compact et sa membrane est fine.

Amœba radiosa var. *granulifera* var. nov.

L'*Amœba radiosa* n'est pas rare et peut se rencontrer partout, dans l'eau pure des lacs comme dans les étangs et même dans les tourbières. Mais bien que montrant toujours les mêmes caractères généraux, elle présente suivant les localités des différences qui me feraient considérer comme très probable que cette Amibe représente un type plutôt qu'une espèce, le type *radiosa*, qu'on devra subdiviser un jour.

Je crois pouvoir indiquer dès maintenant au moins comme une variété distincte une petite Amibe d'ailleurs conforme dans ses grands traits à celle que je viens de décrire, mais caractérisée par des déformations plus rapides et plus considérables, par une plus grande agilité, un plasma plus liquide, des pseudopodes encore plus fins et plus sujets à battre ou à prendre la forme de tire-bouchons.



Amœba radiosa, var. *granulifera*. — 1. Au repos. — 2 et 3. Déformations précédant la marche rapide. — 4. Marche accélérée. — 5, 6, 7, 8. Aspects divers d'un individu. — 9. Noyau.

Elle aime également à se recouvrir de grains brillants verdâtres dont elle semble se faire un manteau (fig. 5, 6, 7, 8), et qui sont implantés à la surface, sur laquelle ils font saillie. Enfin et surtout, cette variété, qui se trouvait en immenses quantités, au mois d'août 1900, à la Pointe-à-la-Bise sur les rivages du lac, et dont j'ai examiné attentivement plus de vingt individus, possédait toujours et sans exception un noyau dont le nucléole était divisé en deux, trois ou quatre petits fragments amorphes (fig. 9), réunis les uns aux autres en une masse centrale. Dans toutes les autres stations, l'*Amœba radiosa* possédait un nucléole compact. Il y a donc là un caractère d'une réelle valeur, qui suffit largement à la distinction d'une variété.

Claparède et Lachmann ont décrit (20) sous le nom de *Podostoma filigerum* un organisme que Bütschli hésite à séparer de l'*Amœba radiosa*. D'après Claparède et Lachmann, les pseudopodes de leur Amibe s'agiteraient dans l'eau en tous sens comme des flagellums et parfois on les verrait se retirer en spirale. Le pseudopode servirait également à la prise de la nourriture, en attirant à lui de petits organismes. Ces petites proies alors, en arrivant au contact du coussinet basal dont il a été parlé, y trouveraient une excavation et de là un canal qui les conduirait dans le corps.

Pour mon compte, je suis persuadé de l'identité de ces deux Amibes. Claparède et Lachmann se sont probablement quelque peu exagéré les battements des filaments pseudopodiques. D'un autre côté il est tout naturel que, comme tant d'autres Rhizopodes, ces filaments puissent attirer des proies, et lorsqu'une proie arrive au contact du corps, on sait que souvent il se produit une petite vague de plasma qui l'entoure en prenant la forme, d'abord de cupule, puis de vacuole, et l'entraîne ainsi dans l'intérieur.

Maggi (75), qui a fait également une étude du *Podostoma*, a vu plus encore que Claparède, et croit à l'existence de pseudopodes spéciaux au nombre de deux, ouverts à leur sommet et destinés à la capture des proies. Maggi a sans doute été victime d'une erreur d'observation, d'ailleurs facile à commettre sur des organes aussi délicats. Pour mon compte, je n'ai rien vu de semblable, et l'existence de cette bouche à l'extrémité d'un pseudopode filiforme serait quelque chose de tout à fait extraordinaire.

Amœba ambulacralis Penard [1].

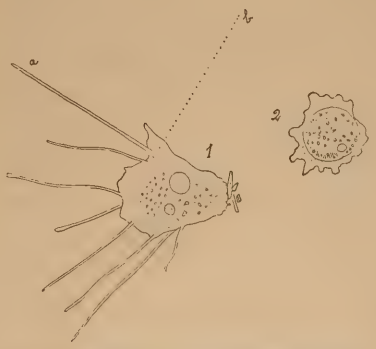
En 1890 j'avais trouvé aux environs de Wiesbaden un exemplaire unique d'une Amibe à laquelle j'avais donné le nom de *Amœba ambulacralis*.

De petite taille (20 à 30 μ sans les pseudopodes), à plasma clair mais rempli de nombreux grains d'excrétion, cet organisme possédait une grande vésicule contractile et un noyau à nucléole compact. Le plasma renfermait en outre un nombre assez considérable de petites vacuoles.

[1] Neue oder wenig bekannte Protozoen. Jahrbuch Nassau. Verein für Naturkunde, Jahrgang 43, 1890.

Cette Amibe était alors particulièrement remarquable par la nature de ses pseudopodes, extrêmement longs et étroits, presque filiformes, nombreux, pâles et comme perlés sur leur longueur, et toujours en mouvement, se déplaçant tout d'une pièce au sein du liquide, s'allongeant ou se rétractant continuellement, de sorte que l'Amibe pendant sa marche rappelait un oursin dont les ambulacres sont dans un mouvement perpétuel.

J'ai retrouvé en octobre 1900, à la Pointe-à-la-Bise, deux individus qui se rapporteraient de tous points à l'organisme de Wiesbaden, à deux exceptions près : outre la vésicule contractile, d'ailleurs ici très grande également, je n'y ai pas remarqué de vacuoles dans le plasma ; puis les pseudopodes manquaient en arrière du corps, tandis qu'à Wiesbaden au contraire ils y formaient même pendant la marche un faisceau bien développé.



Amœba ambulacralis. — 1. Forme habituelle, en marche. De *a* à *b*, déplacement d'un tentacule en 1 seconde. — 2. Au repos.

Cependant je pense que nous avons encore là le même organisme, et que les différences signalées proviennent de ce qu'il n'y a eu que trois individus examinés, un à Wiesbaden et deux à Genève. La présence de vacuoles dans le plasma, lorsqu'elles ne forment pas une couche serrée, n'est pas un caractère toujours significatif ; d'autre part, l'un des individus observés portait sur ses côtés quelques longs pseudopodes qui traînaient en arrière. Peut-être aussi, et la mémoire me fait défaut sur ce sujet, l'individu rencontré à Wiesbaden n'a-t-il été examiné que pendant une marche lente.

Quoi qu'il en soit, l'*Amœba ambulacralis*, telle que je l'ai trouvée à la Pointe-à-la-Bise, se présentait au repos sous la forme d'une sphère étoilée, mais pendant la marche elle s'allongeait et progressait au moyen d'un pied large et aplati, onduleux, et à la manière de l'*Amœba limax*. La partie postérieure du plasma ne montrait pas de houppe, mais était floconneuse et gluante et dans un des individus on y voyait plusieurs petites diatomées agglutinées. Quant à la partie antérieure et aux côtés de l'individu (même jusqu'en arrière du corps dans l'exemplaire qui n'a pas été représenté ici), on les voyait garnis

d'un nombre assez considérable de pseudopodes linéaires très allongés, même filamenteux, comme dans la fig. 1, et plus fins encore parfois que ne l'indique cette figure. Ces filaments ne semblaient d'ailleurs pas représenter de véritables pseudopodes, dont le rôle était joué par le « pied » étalé de l'animal, mais plutôt des *tentacules*, et comme tels ils étaient dans un mouvement perpétuel, se promenant pour ainsi dire dans le liquide ambiant et le sondant de tous côtés, et cela la plupart du temps en se déplaçant tout d'un bloc, se coudant à leur base comme sur une charnière; le pseudopode *a*, par exemple (fig. 1), se transporta de *a* à *b* en une seconde environ. En même temps ces pseudopodes étaient dans un état constant de transformation, se rétractant sur eux-mêmes et rentrant dans le plasma pour être remplacés par d'autres.

Il semble en somme que dans cette Amibe plus que dans toutes les autres, il s'est opéré dans le plasma pseudopodique une division du travail, une partie de ce plasma servant à la locomotion et l'autre se spécialisant en véritables tentacules[1].

Amœba vespertilio spec. nov.

Amœba angulata? MERESCHKOVSKY (81).

Amœba digitata? PAROXA (84).

MERESCHKOVSKY, dans un mémoire sur les Protozoaires du nord de la Russie, a décrit sous le nom de *Amœba angulata* une Amibe caractérisée par des pseudopodes peu nombreux et en forme de larges cônes pointus. Faut-il rapporter à cette espèce celle qui va être décrite sous le nom de *Amœba vespertilio?* Je ne le crois pas. A part les pseudopodes anguleux, MERESCHKOVSKY ne cite absolument aucun caractère qui permette une confrontation, et rien n'empêche qu'il y ait différentes Amibes anguleuses. Mes observations sur des Amibes que j'ai entrevues sans pouvoir les examiner suffisamment me font même considérer cette éventualité comme presque certaine. Tout ce que nous apprenons

[1] Je ne veux pas dire d'ailleurs par là qu'il y ait spécialisation véritable; le même ectosarc peut fournir indifféremment un pseudopode filamenteux ou une vague de plasma liquide. Je ne prétends pas non plus que ces filaments fonctionnent *toujours* comme tentacules.

de plus dans MERESCHKOVSKY, c'est qu'il existe dans l'*Amœba angulata* deux sortes de granulations internes, un petit noyau rond et environ trois vésicules contractiles. La taille serait de 23 μ c'est-à-dire bien inférieure à celle de l'*Amœba vespertilio*. Les transformations que peut subir l'Amibe ne sont pas indiquées.

Si l'on y ajoute que la figure donnée par MERESCHKOVSKY est encore moins explicite que le texte, on conviendra que ce serait plutôt introduire de l'obscurité dans le sujet que de réunir sous un même nom deux formes que plus tard on pourrait trouver n'avoir rien à faire l'une avec l'autre.

LEIDY, de son côté, a donné trois figures (fig. 22, 23, 24, pl. IV), qu'il rapporte à « une Amibe incertaine, mais probablement variété de *A. proteus*. » et dont il ne dit rien de plus, mais qui, par contre, me semble devoir, avec quelque probabilité, se rapporter à l'*Amœba vespertilio*.

Enfin PARONA (84) décrit une *Amœba digitata* qui présente de grandes analogies de forme avec les trois figures de Leidy; mais l'observateur italien n'est pas plus explicite que MERESCHKOVSKY, et rien n'est moins certain que l'identité de ces différentes espèces.

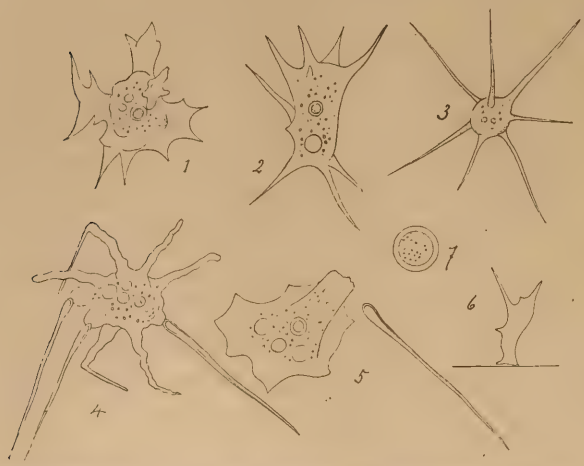
L'*Amœba vespertilio* n'est pas très rare; je l'ai trouvée dans un grand nombre de stations, entre autres à la Pointe-à-la-Bise, à Gaillard, à Bernex, à Rouelbeau et à l'Asile des Vieillards.

Sa taille est très variable; dans les individus à pseudopodes courts, comme par exemple dans la fig. 5, elle est le plus généralement de 70 μ.

Elle est excessivement changeante, mais quel que soit son aspect, et sauf exception toujours temporaire, les pseudopodes ont toujours une forme conique, anguleuse; leur extrémité est en principe acérée; mais parfois la pointe peut s'arrondir pour un instant.

Le plus souvent on la trouve sous la forme représentée par la fig. 5, rappelant une patte de canard ou une aile de chauve-souris; ou bien fréquemment sous la forme 2 ou 1, mais il faudrait pour ainsi dire épuiser toutes les combinaisons possibles pour indiquer les divers aspects de l'espèce. Quand l'animal a la figure d'une patte d'oie, il est toujours considérablement aplati, surtout en avant; mais dans les autres formes qu'il est susceptible de revêtir, il peut devenir très épais et, par exemple, se dresser comme l'individu représenté par la fig. 6, qui ne tient au sol que par un pied étroit.

Mais la forme extrême à laquelle cette Amibe peut parvenir est la forme étoilée (fig. 3), qui semble être celle de repos complet et telle qu'on la trouve rarement, et pour peu de temps seulement. Il est pour ainsi dire impossible alors de distinguer cette Amibe de l'*Amœba radiosa*, et il faut attendre, pour s'assurer de son identité, qu'elle entre dans une phase différente. C'est ainsi que l'individu représenté par la fig. 4 et dessiné dans son état étoilé, mais au moment où ses pseudopodes perdaient leur rigidité et se rétractaient, passa peu à peu à l'apparence de la fig. 5; la fig. 2, au contraire, montre un exemplaire qui, peu à peu, en arriva à la forme 3.



Amœba respertilio. — 1. 2. Formes habituelles, en marche lente. — 3. Etat de repos. — 4 et 5. Passage de l'état de repos à l'état de marche rapide. On voit, attachés à cet individu, des filaments parasites. — 6. Individu dressé sur le sol. — 7. Noyau.

En somme, on voit que dans cette Amibe il existe deux états, l'état anguleux, le plus habituel, et l'état rayonné plus rare.

Pendant la marche rapide, qui se rapproche toujours de la forme indiquée par la fig. 5, il ne se produit pas de houppe véritable en arrière, mais le plasma y change de consistance et y devient remarquablement gluant. Il porte alors très fréquemment des débris de toute sorte, des diatomées, etc.; à la Pointe-à-la-Bise, dans les *hippuris* du rivage où les vagues jettent continuellement des poussières de sable fin, les individus traînaient souvent une grosse pierre brillante agglutinée à leur queue.

Comme inclusions du plasma, on remarque presque toujours un grand nombre de grains verts extrêmement petits, puis souvent des grains d'excrétion plus gros. On y constate également toujours la présence d'un noyau sphérique, à grand nucléole compact et

tout couvert de points très petits qui probablement représentent des vacuoles ou lacunes en nombre immense. Dans un individu, j'ai trouvé un jour deux noyaux.

Il existe le plus généralement une vésicule contractile, souvent deux ou trois, dont l'une semble être la principale et arrive à un volume plus considérable, puis en outre, presque toujours, un assez grand nombre de vacuoles disséminées par-ci par-là et qui apparaissent et disparaissent comme si elles jouaient le rôle de vésicules contractiles.

Il me reste à parler de certains appendices que l'on voit représentés dans les fig. 4 et 5. Ayant trouvé un jour une *Amœba respertilio* rayonnée, et dont trois des bras se distinguaient des autres par des contours plus réfringents et un certain renflement à leur base, en même temps qu'ils semblaient implantés dans un coussinet formé par l'ectosarc, je ne tardai pas à constater que, tandis que les bras se rétractaient les uns après les autres, ces appendices restaient absolument inertes et rigides. Puis l'Amibe prit la forme anguleuse représentée par la fig. 5 et partit en abandonnant ces faux pseudopodes qui restèrent sur place, complètement immobiles; cette même fig. 5 montre un de ces appendices encore relié à l'Amibe par une poussière à peine visible de matière visqueuse. En les examinant plus minutieusement, je pus m'assurer que ces appendices, creux, renflés à leur base et s'effilant en une pointe acérée, possèdent une membrane à double contour d'apparence cellulosique et représentent sans doute des parasites analogues à ceux que nous avons vus chez l'*Amœba nobilis*, tout en se rapportant à un type spécifique différent.

Ce qu'il y avait de singulier dans l'individu en question, c'est qu'il portait ces parasites comme des rayons qui semblaient lui tenir lieu d'organes de protection.

Amœba spumosa GRUBER.

Nous avons vu qu'il n'était guère possible d'identifier l'*Amœba respertilio* avec l'*Amœba angulata* de MERESCHKOVSKY. Peut-être l'Amibe que je vais décrire s'en rapproche-t-elle de plus près; mais comme elle est surtout caractérisée par la présence constante de grandes vacuoles, elle me paraît plutôt se rapporter à l'*Amœba spumosa* de GRUBER dont elle ne différerait que par ses contours le plus souvent anguleux et par une taille supérieure.

Tous les exemplaires, en nombre restreint, que j'ai examinés, provenaient du marais de Bernex. Ils variaient entre 50 et 125 μ de diamètre à l'état habituel représenté par la figure.

La forme était celle d'une patte d'oie, du moins pendant la marche rapide. La partie antérieure était alors élargie, étalée et garnie de lobes généralement pointus. Parfois cependant il s'y produisait des expansions lobées, coulantes, mais qui finissaient après quelque temps par s'appointir.

Pendant ce temps, la partie postérieure, plus étroite, se montrait formée d'un plasma cendré, plus concentré, et se garnissait de mamelons arrondis, mais sans former de véritable houppe. On voyait également sur le corps quelques lignes très fines, longitudinales, qui semblaient être l'indice de la différenciation de l'ectosarc en une pellicule extraordinairement mince, mais sans que j'aie pu m'assurer de la réalité du fait.

Le plasma renfermait toujours une grande quantité de vacuoles, de grandeurs diverses et parfois atteignant jusqu'à 30 μ de diamètre. Ces vacuoles, sans être suffisamment serrées pour donner lieu à une structure alvéolaire, lorsqu'elles venaient à se toucher éclataient quelquefois les unes dans les autres pour en former de plus grosses.

Je n'ai pas dans cette espèce pu suivre le fonctionnement de la vésicule contractile proprement dite, mais il doit y en avoir une, car mes dessins montrent plusieurs vacuoles naissant les unes à côté des autres tout en arrière de l'animal, sans doute pour reformer une vésicule, comme cela se passe dans toutes les Amibes.

Le plasma, clair, était rempli de grains brillants, mais infiniment plus petits que les gros grains caractéristiques de l'*Amœba granulosa ;* il ne renfermait pas généralement beaucoup de proies. La figure montre cependant une grosse diatomée à la partie postérieure de l'individu, et accompagnée d'une immense vacuole qui plutôt qu'une vacuole de nourriture devait être une vésicule contractile. En effet, après avoir quitté cet individu un instant pour le reprendre un peu plus tard, je ne trouvai plus cette grande

vésicule, mais bien trois autres plus petites qui se formaient à la même place, sans doute pour éclater les unes dans les autres et n'en faire plus qu'une seule.

Le noyau, la plupart du temps bien visible, est souple et change de forme d'un moment à l'autre comme celui de l'*Amœba limax*, etc. La membrane nucléaire est fine mais bien nette, et renferme un gros nucléole compact, pâle et cendré, entouré d'une marge plutôt étroite de suc nucléaire.

Comme il a été dit plus haut, ce n'est pas sans hésitation que je crois devoir assimiler cette Amibe à l'*Amœba spumosa* de GRUBER. Voici quelle est la diagnose de ce dernier : « Longueur 0,025 mm. Ici les grains (caractéristiques de l'*Amœba granulosa*) « manquent complètement ; par contre le plasma est rempli d'une quantité de vacuoles « petites ou grandes, qui lui donnent un aspect écumeux. Noyau vésiculaire. Les pseudopodes sont des expansions émoussées. » Il n'y a donc guère que la forme des expansions pseudopodiques qui diffère dans ces deux espèces. GRUBER figure également un noyau à différents états de déformation et absolument identique à celui que j'ai trouvé moi-même.

Amœba velata PARONA (84).

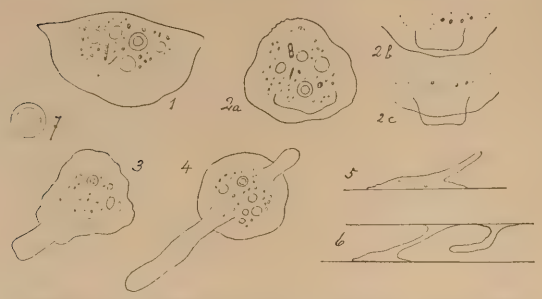
PARONA a décrit sous ce nom une petite Amibe à « corps transparent, incolore, à « endoplasma peu granuleux, avec nucléus très visible et arrondi. Vésicules contractiles « grandes et bien distinctes. Exoplasma sans structure : pseudopodes lamelliformes très « minces, arrondis sur les bords et faits à la manière d'un voile, dans lequel on remarque « en formation d'autres pseudopodes plus petits et mamelonnés. Les granulations de « l'endoplasma se meuvent très vite dans l'intérieur de la masse, et rapides aussi sont les « mouvements de toute l'Amibe. »

Bien que PARONA ne soit pas plus explicite à ce sujet, il me semble certain, tant d'après la description de cet observateur que d'après les figures, que l'on doit sans hésitation rapporter à cette espèce une Amibe que j'ai trouvée en assez grande abondance et en différentes saisons, soit à la Pointe-à-la-Bise soit au Bois de la Bâtie.

La plupart du temps on la rencontre avec l'apparence indiquée par les fig. 1 et 2 *a*,

et qui rappelle celle d'un *Cochliopodium* ou d'un *Hyalodiscus (rubicundus)*; mais même sous cette forme et du premier coup d'œil elle se distingue facilement de ces deux organismes, du premier par le manque de toute enveloppe ponctuée, du second par l'absence de couleur rouge et du mouvement de brassage intérieur qui caractérise cette espèce. Il existe d'ailleurs bien d'autres différences, noyaux, vacuoles, etc., sur lesquelles il est inutile d'insister.

L'*Amœba relata* rampe sous cette forme comme une vague de plasma, en étalant devant elle et sur ses côtés une large nappe d'ectoplasme clair. En arrière elle est dépourvue de marge; le plasma s'y concentre, y devient glutineux et se couvre parfois, mais pas toujours, d'aspérités qui lui font un commencement de houppe caudale.



Amœba relata. — 1. Marche rapide. — 2. *a. b. c.* Formation du pseudopode tentaculiforme. — 3. Le même, avec tentacule déployé. — 4. Un autre, avec deux tentacules. — 5. Le même que fig. 3, vu de côté. — 6. Le même un instant plus tard; à gauche il a atteint par son tentacule la paroi du couvre-objet; à droite il a quitté le porte-objet pour passer au cover. — 7. Noyau.

Mais le caractère le plus distinctif de cette espèce, c'est la présence très habituelle d'un pseudopode de nature spéciale et qui temporairement au moins remplit les fonctions de tentacule. Ce tentacule prend naissance de la manière suivante : Si l'on suit un instant dans son évolution un individu pareil par exemple à celui que représente la fig. 2, on voit bientôt s'y dessiner à la limite du plasma central et de la marge hyaline d'ectosarc, une ligne onduleuse ou arquée, qui marque en réalité les contours d'une petite vague de plasma clair produite à cet endroit. Cette vague s'avance alors et empiète toujours plus sur la zone hyaline de ceinture (fig. 2 *b*), sur laquelle on la voit se détacher franchement; puis elle la rejoint et la dépasse (fig. 2 *c*), et finalement, devenant plus étroite en même temps que plus longue, c'est un véritable pseudopode allongé, cylindrique, jamais ramifié (fig. 3 et 4), qui pointe en plein liquide et en avant de l'Amibe. La fig. 5 montre un individu vu de côté et le pseudopode antérieur déployé en tentacule

et dirigé vers le haut. Un jour sur un individu arrondi et tranquille, j'ai vu un second pseudopode de même nature se former en arrière en même temps qu'il s'en produisait un en avant, mais le fait doit être rare (fig. 4). Le pseudopode antérieur normal ne semble d'ailleurs pas garder bien longtemps sa nature de tentacule, mais bientôt il s'abaisse et s'étale à terre, devenant alors pseudopode véritable. Il faut ajouter que parfois le pseudopode arrive à une longueur plus considérable que les figures ne le représentent ici ; l'individu représenté fig. 4, par exemple, allongea les deux pseudopodes opposés l'un à l'autre, que l'on voit dessinés, et cela si bien qu'il prit l'apparence d'un ver, renflé simplement en son milieu par le plasma central, en même temps que les inclusions, diatomées, etc., de ce plasma pénétraient dans ces nouveaux bras. Cet individu ne resta d'ailleurs que peu de temps sous cette forme et reprit bientôt celle d'un Hyalodiscus.

La fig. 6 montre le même exemplaire que celui de la fig. 5, mais examiné quelques minutes plus tard. Cet animal ayant rencontré par l'extrémité de son tentacule dressé la paroi du couvre-objet, s'y fixa par cette pointe qui bien vite s'étala en prenant une forme discoïde (fig. 6 à gauche), puis une fois bien attachée attira à elle tout le reste de l'individu, lequel se détacha tranquillement du sol et, suspendu un instant dans le liquide, alla lentement rejoindre le couvre-objet (fig. 6 à droite).

Quant à l'endoplasma dans cette espèce, il est généralement assez pur et clair lorsqu'il ne renferme que les petits grains jaunâtres que l'on y voit toujours en grand nombre ; mais très souvent on trouve dans cette espèce une grande abondance d'inclusions et de proies de toutes sortes qui en rendent l'examen plus difficile.

Le noyau est relativement peu volumineux, sphérique et à grand nucléole central compact (fig. 7). On ne le voit souvent qu'avec peine, à cause des inclusions diverses dont nous venons de parler.

Il est extrêmement rare que l'on ne trouve qu'une seule vésicule contractile ; normalement il en existe plusieurs, 2, 3, 4 et rarement plus de 5. C'est ce que Parona a également constaté dans cette espèce.

Amœba alveolata? MERESCHKOVSKY (81).

Il est regrettable que MERESCHKOVSKY, dans les différentes Amibes qu'il a décrites, ait presque toujours donné des renseignements si vagues, que l'on ne peut guère espérer reconnaître les espèces.

Pour ce qui concerne son *Amœba alveolata*, il la caractérise de la manière suivante : « Forme très variable. Le contenu est presque entièrement formé d'une grande quantité « (plusieurs dizaines) de vacuoles assez grandes, si bien serrées les unes contre les autres « que de tout le protoplasma il ne reste guère qu'un réticule. Deux sortes de grains inter- « nes, petits, d'autres plus grands en faible quantité (4), régulièrement arrondis et très « réfringents, probablement des gouttes d'huile ? — Noyau petit. » L'auteur ne se rappelle pas s'il existe une vésicule contractile. Il indique la taille de son Amibe comme « très forte, » à peu près 0,021 mm. Mais ces 21 μ ne représenteraient qu'une très petite Amibe. Probablement y a-t-il une erreur d'impression.

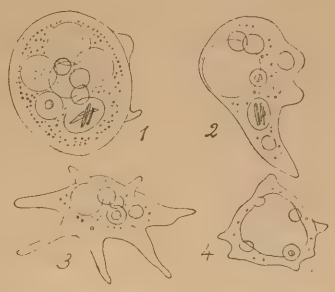
L'Amibe que j'ai rencontrée moi-même à différentes reprises et dans deux localités, le lac de Genève à 30 mètres de profondeur et le marais de Lossy, n'a guère de commun avec la description de MERESCHKOVSKY que la présence constante de grandes vacuoles, mais à défaut de renseignements plus détaillés sur les autres caractères distinctifs, il n'y a pas de raisons pour supposer que ces caractères différeraient dans les deux Amibes, et je ne crois pas devoir les séparer l'une de l'autre.

L'*Amœba alveolata*, telle que je l'ai récoltée, est caractérisée par une tendance exceptionnelle à la formation de grandes vacuoles qui remplissent le corps presque entier, mais, il faut le remarquer, en gardant toutes leur forme parfaitement sphérique, c'est-à-dire sans se comprimer les unes les autres. Ces vacuoles sont de grandeurs diverses, généralement volumineuses et en petit nombre.

Elles occupent parfois un espace si considérable dans le plasma que ce dernier est refoulé et ne figure plus pour ainsi dire qu'un réticule ou un cadre qui enserrerait les vacuoles. Bien que changeant peu à peu de taille et disparaissant lentement du plasma, tandis qu'il en vient d'autres à leur place, on ne peut pas dans leur ensemble les assimiler à des vésicules

contractiles. Mais il en est une qui fonctionne alors particulièrement comme telle et parfois même c'est la plus grosse. Elle peut arriver à une taille énorme; la grande vacuole de la fig. 2 par exemple, devint encore plus volumineuse qu'elle n'est représentée, puis éclata ou plutôt se vida, comme une vésicule contractile ordinaire, mais à moitié seulement.

Dans cette espèce le plasma est presque toujours plein de granulations claires très petites; les inclusions plus grandes et les proies sont, grâce à cette tendance à la vacuolisation, contenues dans de grandes vacuoles, comme on le voit dans la fig. 1 et 2, où les vacuoles renferment de petites diatomées. J'y ai trouvé également un jour un gros globule brillant pareil à ceux dont parle MERESCHKOVSKY.



Amœba alveolata. — 1. Au repos. 2. Marche lente. — 3. Marche rapide. — 4. Autre individu au repos, avec une vacuole très volumineuse.

Quant aux pseudopodes, ils sont presque toujours très courts, lobés et coniques (fig. 2), rarement plus allongés (fig. 3); la fig. 1 montre un individu au repos et arrondi.

Le noyau est sphérique et renferme un nucléole central compact, très distinct et peu volumineux. Le nucléus lui-même tout entier est d'une taille remarquablement faible relativement à celle de l'individu, mais quand on songe que les vacuoles occupent un espace souvent supérieur à celui du plasma, on ne trouve plus lieu de s'étonner de la taille minime du noyau, qui après tout est encore en rapport avec la masse du plasma dans cette espèce.

Ce nucléus se voit noyé le plus souvent au milieu des vacuoles comme un être à part; d'autres fois il est fortement rejeté de côté par ces vacuoles mêmes, comme dans la fig. 4 où l'Amibe n'était plus guère qu'une paroi autour d'une immense vésicule, cette dernière d'ailleurs flanquée d'autres beaucoup plus petites.

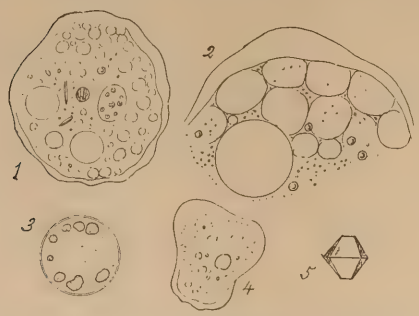
La plupart des individus arrivaient à un diamètre de 60 à 80 μ. Au marais de Lossy, en même temps que des individus de cette taille, il y en avait de beaucoup plus petits, qui m'ont paru être des jeunes.

Dans plusieurs occasions, j'ai pu constater que l'ectoplasme, dans l'*Amœba alveolata*,

était limité par une ligne claire et nette, et paraissait durci en une véritable pellicule à double contour, qui semble montrer dans cette espèce un acheminement vers le type *Amœba terricola*, où l'ectosarc est revêtu d'une membrane. Mais ici le fait est bien moins apparent que dans l'espèce dont la description va suivre.

Amœba citrina spec. nov.

La plupart des exemplaires de l'*Amœba alveolata* avaient été récoltés dans le lac de Genève où ils vivaient, comme tous les Rhizopodes de cette provenance, dans la couche brune et veloutée qui tapisse le fond sur de vastes espaces, et que Forel a appelée le « feutre organique. »



Amœba citrina. — 1. Forme habituelle. — 2. Une partie de l'animal, plus grossie. — 3. Noyau. — 4. Marche rapide. — 5. Cristal renfermé dans le plasma.

L'Amibe dont il va maintenant être question s'est rencontrée exclusivement dans ces mêmes stations, où j'en ai trouvé quelques exemplaires à deux reprises différentes, en octobre 1900 et en avril 1901.

Elle présente à première vue d'assez grandes analogies avec l'*Amœba alveolata,* aussi les avais-je primitivement réunies, mais un examen plus approfondi m'a montré qu'il fallait les séparer.

L'*Amœba citrina* est plus grande que la précédente; son diamètre est environ de 130 μ. Elle est très légèrement teintée d'une nuance jaune citron délicate, mais qui ne semble pas devoir être toujours présente [1].

La forme se départit très peu de ses contours arrondis; l'ectosarc entoure le corps

[1] J'ai le souvenir d'avoir rencontré quatre ou cinq de ces Amibes, mais malheureusement mes notes et mes dessins ne se rapportent qu'à deux individus ; dans l'un d'eux la nuance citrine était très accusée, quoique très délicate ; quant à l'autre, mes notes ne disent rien. C'est celle qui avait été trouvée la première, en octobre 1900, et la mémoire me fait défaut au sujet de cette coloration.

comme d'une ceinture hyaline étroite, et de temps en temps s'élargit localement en une onde qui se répand lentement sur les côtés de l'animal; mais jamais cette onde ne semble s'allonger en un véritable pseudopode, et sur l'individu le plus longtemps examiné, le maximum de déformation a été celui que représente la fig. 4.

Ce peu de dispositions à la formation de pseudopodes est en rapport avec l'existence d'une véritable peau ou cuticule extraordinairement fine, simple durcissement, si l'on veut, de l'ectosarc, mais homologue à la membrane beaucoup plus nette de l'*Amœba terricola*. Cette pellicule est d'ailleurs si peu apparente sur le vivant, qu'on peut fort bien ne pas la remarquer; mais sur un individu resté longtemps dans de la glycérine additionnée de carmin, on pouvait voir très nettement la peau fine et résistante, avec de petites plissures. Quant au carmin, après plusieurs heures on n'en voyait pas encore trace dans l'intérieur, et ce n'est qu'après 18 heures que la matière colorante eut pénétré suffisamment pour colorer faiblement le noyau. C'est là un phénomène parfaitement identique à ce qui se passe dans l'*Amœba terricola*.

Le plasma lui-même est presque en entier représenté par des vacuoles, serrées les unes contre les autres et prenant parfois, grâce à leur compression réciproque, une structure alvéolaire. Toutes ces vacuoles s'arrêtent sur les contours du corps en une ligne très franche, qui les sépare nettement de l'ectosarc (fig. 2).

Il faut observer cependant que ces vacuoles, si elles existent toujours, sont en même temps très délicates, et que sur l'un des individus spécialement examinés, elles ne se distinguaient presque pas lorsque l'animal prenait sa forme de repos presque sphérique; mais une compression légère suffisait pour les montrer nettement.

Le plasma renferme encore une quantité immense de tout petits grains brillants, arrondis, de 1 μ à peine, rassemblés entre les vacuoles comprimées, ou noyés dans les parois mêmes des alvéoles; de plus un certain nombre de globules plus gros, réguliers, très brillants; quelques proies sous forme de diatomées; enfin dans l'un des exemplaires, on voyait un cristal incolore, parfaitement limpide, à facettes nettes et parfaites, et d'une grandeur remarquable, de 8 à 10 μ (fig. 5).

Le plasma renferme également toujours au moins une, et le plus souvent deux ou trois vésicules contractiles, qui fonctionnent normalement mais d'une manière paresseuse. On les distingue facilement des vacuoles ordinaires en ce que jamais elles ne participent

à la forme alvéolaire produite par la compression; elles gardent toujours leur forme parfaitement arrondie (fig. 2). C'est là un fait qui d'après mes observations, mais peut-être à quelques exceptions près, est général chez les Rhizopodes et semble montrer dans la vésicule une force de tension osmotique, ou de « turgescence, » comme disent les botanistes, considérable, qui lui permet de refouler sans se déformer elle-même les vacuoles ordinaires qui l'entourent.

Le noyau est grand, sphérique, et renferme un suc nucléaire abondant, dans lequel se voient des grains ou nucléoles bleuâtres, logés surtout sous la paroi nucléaire. Dans les deux individus examinés, le noyau, bien que de même type, différait en ce sens que l'un d'eux renfermait un nombre considérable de ces petits nucléoles, et l'autre une quantité plus faible (fig. 3), mais alors beaucoup plus grands.

Nous avons vu que l'*Amœba alveolata*, très vacuolisée, avait un noyau de faible volume. L'*Amœba citrina*, très vacuolisée aussi, en possède un très grand. Il semble y avoir contradiction avec la règle générale; mais en réalité, dans cette espèce, si le noyau est volumineux, la masse de la matière nucléolaire ou chromatique y est faible (fig. 3). Je reviendrai sur ce sujet dans la note 10 sur le noyau.

Amœba terricola EHRENBERG spec. (28)

Amœba verrucosa EHRENBERG 1838 (28).
Corycie (?) DUJARDIN 1852 (24).
Amœba natans PERTY 1852 (92).
Amœba quadrilineata CARTER (17).
Thecamœba quadripartita FROMENTEL 1874.
Amœba verrucosa LEIDY (67).
Amœba terricola GREEFF (41).
Amœba similis (?) GREEFF i. p. (41).

Il n'y a pas d'Amibes dont on se soit tant occupé que de l'*Amœba terricola*. Les descriptions des anciens auteurs, EHRENBERG, DUJARDIN, PERTY, FROMENTEL, permettent

déjà de reconnaître l'espèce dans ses grands traits, bien qu'il reste des incertitudes ou que l'on y remarque des mélanges avec d'autres Amibes voisines. CARTER a décrit une *Amœba quadrilineata*, qui représente sans doute en même temps l'*Amœba terricola* et celle qui sera décrite plus loin sous le nom de *Amœba striata*. C'est également ce que l'on peut dire de la description de LEIDY. GREEFF, dans sa belle monographie des Amibes terrestres (41), a traité le sujet plus à fond et donné les renseignements les plus détaillés sur cette espèce, en même temps qu'il subdivisait ce que l'on avait pu apercevoir et traiter jusque-là comme *Amœba verrucosa* en cinq espèces, *Amœba terricola*, *Amœba similis*, *Amœba sphæronucleosus*, *Amœba fibrillosa* et *Amœba alba*. D'autres observateurs enfin ont étudié cette Amibe, et en tout premier lieu il faut citer RHUMBLER, qui dans son bel ouvrage sur l'analyse des phénomènes vitaux dans la cellule (98), s'est occupé à diverses reprises de cette espèce intéressante entre toutes.

Mais il s'en faut de beaucoup que nous soyons renseignés d'une manière complète sur cet organisme; et comme j'ai pu en faire une étude assez détaillée, j'apporterai ici à mon tour les renseignements que mes observations m'ont fournis.

L'*Amœba terricola* typique est une Amibe de grande taille, qui d'après GREEFF peut arriver à un maximum de 300 à 350 μ. C'est ce que j'ai également constaté, mais il faut dire cependant que la taille de 300 μ correspond déjà à des individus très grands, qu'on ne rencontre que rarement.

La teinte générale est la plupart du temps légèrement jaunâtre, et d'un jaune sale qui m'a semblé provenir de résidus de nourriture, fragmentés en véritables poussières qui remplissent l'endosarc; GREEFF pense également que la coloration provient de la nourriture. Cependant on trouve souvent des individus simplement grisâtres ou complètement incolores, et dans certaines stations je n'ai rien remarqué de jaunâtre.

Ce qui frappe à première vue dans cette Amibe, c'est son apparence parcheminée, froissée; la surface, à bords réfringents, est parcourue par une quantité de lignes qui s'entre-croisent, et que l'on ne tarde pas à voir représenter des plissements nombreux.

Enfin, après un examen plus attentif, on finit par reconnaître que l'ectosarc de l'Amibe est limité sur ses bords par une ligne à double contour, et qu'il y a là une pellicule véritable ou membrane extrêmement fine, qui entoure tout l'animal comme un sac fermé de toutes parts.

L'existence d'une enveloppe membraneuse véritable, qui d'abord a passé pour n'être qu'une apparence, semble maintenant, après les recherches de GREEFF et de RHUMBLER, généralement reconnue comme certaine. Mais pour beaucoup de naturalistes encore, elle ne représente qu'un durcissement temporaire de l'ectosarc, et comme cette question de l'existence ou de l'absence d'une véritable membrane est d'une très grande importance pour la physiologie des Rhizopodes en général, tous les faits que l'on pourra apporter tendant à confirmer toujours plus solidement l'existence de cette membrane, mériteront d'être cités [1].

En premier lieu il y a l'apparence même, qui donne l'impression d'une pellicule à double contour bien nette. L'apparence est une chose il est vrai trompeuse, mais dans le cas présent elle semble devenir une certitude, par exemple lorsque, en examinant la vésicule contractile par le côté, on voit cette dernière se détacher franchement de la paroi interne de la pellicule membraneuse (voir la planche relative à la note 11) ou bien encore lorsque cette vésicule, vue d'en haut, se montre recouverte de lignes entrecroisées dans lesquelles on reconnait les plissements d'une membrane (même planche, note 11).

Cette pellicule se voit encore lorsque, au passage d'un courant de glycérine, le plasma interne se rétracte et laisse un espace libre entre lui et la membrane.

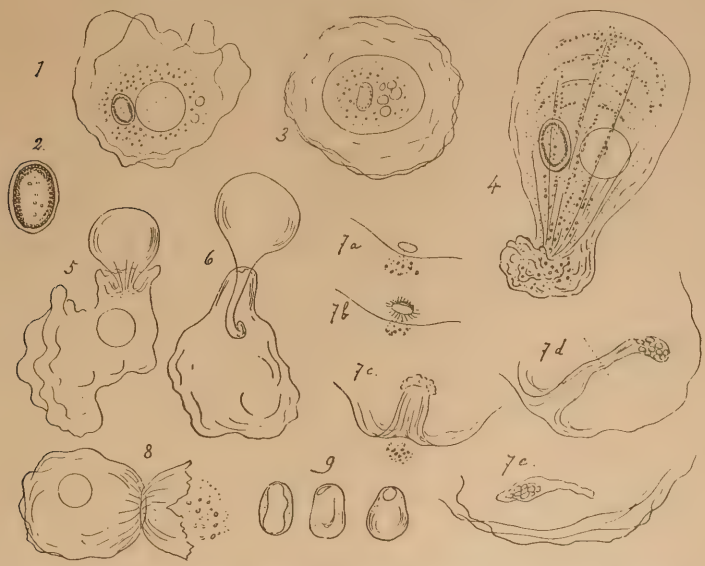
Certaines manipulations chimiques peuvent également l'isoler; RHUMBLER a trouvé que des individus traités à la lessive de potasse faible, puis laissés plusieurs jours dans une solution d'oxyde de fer ammoniacal sulfuré, n'étaient plus représentés que par leur couche ectoplasmique, parfois par leur noyau ou par des boulettes de nourriture, mais que tout le plasma avait régulièrement disparu.

Mais sans avoir recours aux réactions chimiques, on peut bien souvent rencontrer des Amibes mortes, et dont il ne reste plus que la pellicule plissée, avec un amas de poussières jaunâtres représentant le plasma. Dans une de ces Amibes, de grande taille, qui devait être morte depuis peu, on remarquait, outre quelques restes de ce plasma agglomérés en un petit nuage poussiéreux, un noyau ratatiné mais encore bien conservé et très

[1] Mes observations sur la membrane de l'*Amœba terricola* ont été faites surtout au cours d'une étude sur la vésicule contractile, étude que l'on trouvera relatée tout au long dans la note 11. Il est évident que si l'animal est entouré d'un sac fermé de toutes parts et très résistant à la pénétration, la vésicule contractile en se fermant sous cette pellicule semblera devoir se vider à l'intérieur du corps et non à l'extérieur.

caractéristique, et *une anguillule parfaitement vivante*, de longueur supérieure à celle de l'Amibe, de sorte qu'elle devait se recourber en demi-cercle pour trouver place à l'intérieur du sac. Elle glissait alors de tous les côtés, cherchant partout un passage, ne trouvant pas et s'obstinant à chercher encore, mais toujours en vain. Comment était-elle entrée dans ce sac fermé? Je suppose à l'état de kyste dont l'Amibe se serait emparée.

Dans des mousses restées pendant deux mois complètement à sec renfermées dans une boîte, j'ai trouvé un jour un grand nombre d'*Amœba terricola* parfaitement en vie,



Amœba terricola. — 1. Aspect habituel, au repos. — 2. Noyau. — 3. Individu enkysté. — 4. Progression rapide. — 5 et 6. Individu se préparant à la défécation. — 7 a, b, c, d, e, formation d'une déchirure par compression, et phases de la réparation de la membrane. — 8. Déchirure très étendue, réparée par un étranglement de la membrane. — 9. Embryons ? internes.

mais à l'état de dessication; on voyait alors très bien ce sac ratatiné, puis à l'intérieur une masse grise et poussiéreuse représentant le plasma, et un noyau à nucléoles ratatinés aussi (ces Amibes une fois dans l'eau revenaient, je l'ajouterai en passant, parfaitement à la vie). Quelques individus étaient réellement enkystés, c'est-à-dire que le plasma interne

contracté s'y était entouré d'une membrane hyaline, lisse, à double contour (fig. 3); la pellicule membraneuse externe ne s'en voyait alors que mieux.

Cette enveloppe, ajoutons-le, présente une résistance extraordinaire à la pénétration, par exemple des matières colorantes. En traitant les individus par le carmin au borax, qui sous la même concentration colorait en un instant d'un beau rose les noyaux des Amibes ordinaires, il fallait attendre généralement au lendemain pour obtenir un résultat suffisant, mais si à un moment donné, et avant qu'aucune coloration eût pénétré à l'intérieur, on déchirait l'enveloppe, après quelques minutes on voyait le noyau se couvrir d'une belle teinte carminée.

Il me reste à parler, à propos de l'enveloppe de l'*Amœba terricola*, de différentes expériences que j'ai faites sur la résistance de cette membrane au déchirement, et qui en même temps ont fourni des renseignements d'une autre nature qui ne seront pas sans intérêt.

Si, après avoir isolé une *Amœba terricola* dans une goutte d'eau, on recouvre cette goutte d'un couvre-objet, on peut, tout en gardant l'œil au microscope, faire subir à l'animal une compression graduelle au moyen d'un petit morceau de papier buvard introduit avec précaution au bord de la lamelle. On constate alors que l'enveloppe, au lieu de crever, présente une force de résistance extraordinaire, jusqu'à s'aplatir presque comme une pièce de monnaie.

Mais si un peu avant ce terme extrême, et après avoir enlevé le papier buvard, on produit avec une pointe émoussée une pression brusque sur le porte-objet[1], au voisinage aussi rapproché que possible de l'Amibe, on voit la membrane éclater sur l'un des côtés, dans une région très circonscrite, et très souvent de manière à ne s'ouvrir qu'en un petit trou, par lequel sortent des petits grains violemment expulsés. Mais l'eau revenant tout aussi vite que l'aiguille a quitté le couvre-objet, l'expulsion des petits grains cesse, et l'on ne voit plus qu'un trou rond, bien distinct, au devant duquel se trouve un amas floconneux de granulations maintenant immobiles (fig. 7 a). A peine alors une ou deux minutes se sont-elles pas-

[1] La compression graduelle par le seul retrait de l'eau fait également éclater l'enveloppe, mais d'une manière plus irrégulière, et, avant qu'on ait eu le temps introduire à nouveau de l'eau sous le couvre-objet, l'animal a souvent le temps de se vider presque complètement. Au moyen d'une pression brusque et sans papier buvard, on évite le départ de l'eau, ou plutôt celle-ci revient aussitôt et d'elle-même.

sées, que cet orifice est déjà entouré de petits plissements rayonnants, signe d'une invagination commençante (fig. 7 *b.*). En effet, l'enveloppe commence à se reployer en dedans, toujours plus, et après un instant on voit cette invagination sous la forme d'un tube interne très court, dont l'extrémité est terminée par un amas de substance mucilagineuse remplie de petites bulles à parois épaisses, et qu'on peut considérer comme un bouchon destiné à oblitérer temporairement l'orifice du tube. Ce tube continue alors à s'enfoncer dans l'intérieur du plasma, en se recourbant plus ou moins, et en se rétrécissant, surtout vers le milieu de sa longueur (fig. 7 *d.*). Puis le rétrécissement devient toujours plus fort, et enfin les parois internes du tube viennent à se toucher, et à en oblitérer complètement la lumière; ils se soudent alors, et peu à peu le tube, dans la région de soudure, se résorbe; la partie invaginée en continuité avec la surface de l'Amibe revient lentement à la surface, en s'étalant toujours plus comme une membrane continue, et bientôt il n'y a plus de trace, ni d'invagination, ni de perforation quelconque.

Quant à la partie distale du tube invaginé, avec son bouchon vacuolisé, elle finit également par se résorber, mais avec une lenteur extraordinaire, et tandis que le phénomène tout entier, à partir de la perforation de l'enveloppe jusqu'au moment où à la surface tout est rentré dans l'ordre, n'a pas duré plus d'une demi-heure, on voit encore souvent le lendemain cette portion du tube, comme un petit lambeau brillant, avec quelques vacuoles (fig. 7 *e.*). J'ai cru pouvoir constater que parfois aussi ce lambeau, au lieu de se résorber par une simple dissolution, s'émiette en fragments tout petits, qui vont se perdre dans le plasma comme une poussière.

Telle est la marche du phénomène sur des individus où la compression artificielle n'a produit qu'une faible déchirure dans l'enveloppe.

Mais si la déchirure est très forte, il n'y a plus d'invagination possible, ou plutôt l'invagination n'est plus qu'un étranglement, qui se produit en dessous de la déchirure, puis vient peu à peu resserrer l'Amibe et lui donner l'apparence d'un sac d'écus. L'individu représenté par la fig. 8, par exemple, avait subi une déchirure immense, concernant un tiers au moins de sa surface, et par laquelle était sorti à peu près la moitié de son plasma interne. Mais il se forma peu à peu un étranglement, qui après une demi-heure fut assez prononcé pour présenter l'apparence de la fig. 8, où la membrane se voit presque soudée au niveau de l'étranglement. Obligé d'abandonner temporai-

rement l'animal, je le retrouvai l'après-midi du même jour sous la forme d'une Amibe parfaitement normale. L'Amibe s'était alors débarrassée de la partie inutile de sa membrane en l'abandonnant au dehors, plutôt que dans son endosarc même.

Ces phénomènes peuvent alors nous faire comprendre la nature de ces invaginations, « Einstülpungen, » que GREEFF a parfois remarquées dans l'*Amæba terricola*. FRANCÉ (32) les a observées également; voici ce qu'il dit à ce sujet : « Dans des individus contractés de l'*Amæba verrucosa*, j'ai pu constater presque toujours cette invagination particulière de la pellicule. On peut la suivre, comme un canal étroit, jusque dans l'intérieur du corps, et ce canal ne disparaît que dans la région du noyau. » Pour moi, ces tubes invaginés de GREEFF n'étaient pas autre chose que ceux qui viennent d'être décrits, et provenaient soit de ce que l'animal était en train de combler un orifice formé après évacuation de nourriture digérée, soit au contraire de ce qu'ayant capturé une grosse proie il s'agissait de résorber le tube restant après l'invagination de cette proie.

RHUMBLER (98) a montré en effet que la capture des proies se fait par un procédé tout à fait analogue d'invagination. L'enveloppe ectoplasmique forme autour et à la base de la proie un bourrelet qui la recouvre toujours plus haut, jusqu'à ce que le bourrelet se referme et se soude complètement sur ses bords de manière à ne plus laisser trace d'orifice, en même temps que la proie entourée encore de la pellicule de recouvrement a été entraînée dans l'intérieur par un phénomène d'invagination. « L'anneau d'ecto-« plasme, » dit-il, « est devenu une sphère creuse d'ectoplasme, qui s'est moulée sur « l'amas de Zooglea. Le manteau d'ectoplasme reste encore quelque temps comme une « enveloppe brillante autour de cet amas arrivé maintenant à l'intérieur de l'Amibe; « mais après quelques minutes, dix environ, il perd son éclat et finalement ne se laisse « plus distinguer de l'endoplasme. »

Je n'ai pas eu l'occasion d'assister à la capture de la nourriture, que RHUMBLER décrit absolument comme, avant la lecture de son ouvrage, je pensais qu'elle devait être. Par contre j'ai été plus heureux pour ce qui concerne la défécation ou l'évacuation des résidus de nourriture. Les fig. 5 et 6 représentent deux individus tels qu'ils ont été trouvés; dans la fig. 5, l'Amibe portait un gros sac membraneux, qui sortait d'une rainure ou invagination annulaire de l'ectosarc, et que l'on voyait distinctement faire encore partie du corps; il renfermait de la nourriture. Ce sac s'étrangla toujours plus, au

fond de l'invagination, puis fut expulsé au dehors. Dans la fig. 6, l'invagination semblait avoir été beaucoup plus profonde, puis on aurait dit qu'après la séparation du tube en deux moitiés la partie invaginée en continuité avec l'enveloppe était revenue à la surface en grimpant sur le tube. Quoi qu'il en soit, tout ce sac de nourriture fut soudain lancé au dehors, et alla tomber un peu en avant de l'Amibe, comme s'il avait reçu une impulsion voulue, et bien que rien dans l'animal ne montrât aucun changement. Quant à la membrane de l'Amibe, il est fort probable qu'elle a dû à ce moment procéder, pour fermer l'ouverture encore existante, à une nouvelle invagination, laquelle serait alors identique à celle qui a été décrite plus haut. Malheureusement j'ai été empêché à ce moment de suivre plus loin le processus.

En résumé tout semble montrer que dans l'*Amœba terricola* il existe une membrane véritable, très fine, souple, mais extrêmement résistante. Une fois cette membrane déchirée ou perforée, l'animal est incapable de reformer la partie manquante par un simple durcissement de son ectosarc; il doit, pour y arriver, mettre en rapport les *surfaces* mêmes de son enveloppe qui peuvent alors se souder l'une à l'autre, et c'est pourquoi l'invagination devient nécessaire.

On peut remarquer, et c'est ce que LEIDY semble avoir déjà constaté, que l'*Amœba terricola* renferme en général peu de nourriture, et que celle qu'on y voit est le plus souvent représentée par de grosses proies, Infusoires, Rotifères, etc. Le fait me paraît provenir de ce que l'Amibe a, pour chaque capture, à se livrer à un travail considérable, en même temps qu'elle subit une certaine perte de membrane qu'il faudra plus tard réparer. Aussi, pour les petites proies, semble-t-elle comprendre qu'elle se donnerait trop de peine pour peu de chose; à moins qu'elle n'y mette une sorte de vanité, et que, fière de sa forte taille, elle ne veuille donner raison au proverbe latin: *Aquila non capit muscas.*

L'expulsion des proies ne semble d'ailleurs pas être précédée nécessairement d'une invagination de la membrane autour du sac expulsé. RHUMBLER, qui a observé l'expulsion de filaments d'*Oscillaria*, parle simplement d'une fente encore quelques minutes béante après le rejet de l'algue. Il a également été témoin de ce départ brusque de la proie; l'algue sortit de l'Amibe « sans que cette dernière eût fait le moindre mouvement, comme si elle en avait été tirée par une main invisible. » Les filaments d'Oscillaria observés par RHUMBLER n'étaient pas non plus, à leur sortie, entourés d'une pellicule spéciale.

Nous voyons donc que dans l'*Amœba terricola*, l'existence d'une membrane implique certains phénomènes tout spéciaux pour la prise de la nourriture comme pour la défécation. Mais peut-être faudrait-il ne pas trop généraliser, et supposer qu'il doive suivant les cas y avoir des variantes. C'est ainsi que j'ai observé dans certains individus un grand nombre de petites parcelles verdâtres, qui d'après certaines transitions m'ont paru provenir d'une fragmentation répétée de petites algues desmidiées; le plasma les réduirait positivement en miettes, qui finissent par former une véritable poussière, laquelle resterait longtemps visible encore dans l'intérieur de l'Amibe.

Les diverses considérations qui viennent d'être présentées semblent donc prouver que l'*Amœba terricola* est revêtue d'une pellicule ou membrane véritable, fine, résistante, qui entoure l'animal tout entier; que cette membrane ne peut être perforée par l'animal que dans des cas spéciaux ; et qu'après perforation l'orifice ne peut être refermé que par un rapprochement des surfaces de la membrane.

La présence de la pellicule membraneuse rend également dans cette espèce les phénomènes de locomotion particulièrement intéressants. L'*Amœba terricola*, de même que toutes les Amibes à enveloppe membraneuse, passe à juste titre pour être extrêmement lente dans sa marche. RHUMBLER va jusqu'à dire que pour étudier les mouvements de cette espèce, on est la plupart du temps obligé de recourir à des croquis périodiques; il ajoute pourtant qu'elle est plus vive lorsqu'elle échange sa marche « roulante » contre une marche « coulante, » tout en restant en arrière de sa plus proche parente, l'*Amœba striata*.

A l'état de repos ou de mouvement lent, l'*Amœba terricola* est une masse épaisse, presque sphérique, la plupart du temps d'un gris jaunâtre sale, réfringente sur ses bords, plissée, déchiquetée, en apparence inerte, et ce n'est qu'en s'armant de patience qu'on peut constater soit les courants internes du plasma, soit les fonctions de la vésicule contractile, soit même parfois les changements de forme du corps.

Mais il en est tout autrement quand l'Amibe prend un mouvement coulant. Ce mouvement est, il est vrai, presque toujours encore moins rapide que dans les autres Amibes, mais j'ai observé des cas rares où certainement celle-ci ne serait pas restée en arrière de l'*Amœba proteus*. La forme est alors à peu près celle d'une limace ou d'une palme, mais très étalée en avant, telle que la représente la fig. 4. En arrière, on constate toujours

une modification plus ou moins forte du plasma, qui y est plus concentré; cette modification ne va jamais jusqu'à l'apparence d'une houppe, laquelle serait impossible vu l'existence de la membrane; mais cette houppe peut être remplacée par un paquet arrondi, tordu, plissé et froissé.

De cette partie postérieure rétrécie partent alors des lignes longitudinales, peu nombreuses, droites ou ondulées suivant leur position dans l'axe ou sur les côtés de l'animal, et qui sont l'expression de plissements de la pellicule. Ces lignes peuvent exister non seulement à la surface supérieure du corps, mais aussi à la face inférieure, et y produire des rainures longitudinales dans lesquelles, par exemple, j'ai vu de petits grains de carmin s'engager, en formant de longues lignes (fig. 4).

Pendant que l'Amibe est ainsi lancée, un courant rapide coule d'arrière en avant. Il prend naissance dans l'endosarc de la partie postérieure du corps, autour de la vésicule contractile qui le plus souvent s'y trouve, ou des petites vésicules en formation lorsque la grande a été entraînée au loin. On voit alors des petits filets liquides partir de ce plasma cendré, comme des petites sources jaillissant par-ci par-là et alimentées on ne sait d'où, puis descendre la faible pente qui les mène en avant, se réunir peu à peu et s'étaler en une nappe qui tout en avant a perdu sa force vive.

En examinant attentivement un animal ainsi lancé dans une course rapide, on peut alors, bien souvent, constater un fait très intéressant; c'est l'existence de lignes arquées, concentriques (fig. 4), parallèles à la courbure antérieure de l'Amibe, et qui sont chacune formées par des digues de petits grains arrêtés là dans leur course.

Voici comment on peut expliquer la formation de ces digues circulaires, qui ne manquent jamais de se produire d'une manière plus ou moins accusée lorsque la marche est accélérée : Si nous supposons une Amibe ayant la forme de la fig. 4, mais au repos (il y a parfois des moments très courts de repos, sans que l'animal change sa forme de course, lorsqu'il est fatigué et surtout peu de temps avant la systole) (voir note 11), puis qu'elle se mette en mouvement, nous verrons alors le courant interne, entraînant une grande quantité de petits grains, se diriger en avant, puis s'y étaler. Les petits grains lancés alors par le courant, arrivent tout près des bords antérieurs, où ils s'arrêtent juste à l'instant où l'espace existant entre les deux faces, inférieure et supérieure, de l'Amibe, est égal à leur propre épaisseur. Ils dessinent alors en avant une ligne de

même forme que l'Amibe elle-même, c'est-à-dire arquée. Mais à peine la ligne est-elle formée, que le bord antérieur de l'Amibe est déjà loin, la petite dune de grains reste en place parce que le courant n'est plus là qu'une nappe sans grande agitation, mais les autres grains internes, lancés par leur force d'inertie, passent par-dessus la première dune et vont en former une seconde en avant. La marche continuant toujours, il se produit une suite de dunes concentriques, les antérieures se formant, tandis que les postérieures se détruisent, soit par les courants, soit par le choc des grains qu'elles arrêtent dans leur course, et disparaissent à la vue.

Il semble que ces lignes concentriques doivent être un indice d'une progression *intermittente* de la part de l'Amibe. Mais il n'en est rien, et l'on voit la partie antérieure de l'animal progresser sans aucune secousse. Il y a là un phénomène physique peut-être difficile à expliquer, que l'on pourrait comparer à ce qui se passe dans les dunes véritables qui se forment les unes derrière les autres bien que le vent souffle sans intermittence, en admettant cependant que l'explication doit être ici tout autre.

Il m'a semblé parfois que ces petites dunes de grains déterminaient sur la ligne même de leur dépôt la formation d'un léger bourrelet de plasma sur la partie inférieure de l'Amibe, mais je n'ai pas pu m'assurer du fait d'une manière positive.

Un phénomène très curieux, et dont j'ai été à différentes reprises témoin dans cette espèce [1], est le suivant : Un individu lancé en apparence à toute vitesse, et chez lequel on voit se produire coup sur coup les lignes arquées dont il vient d'être question, peut cependant ne pas avancer du tout, et garder dans ses relations avec des points de repère fixes une position toujours la même. Si l'on essaye, par un examen plus minutieux, de se rendre compte de la cause de ce phénomène en apparence paradoxal, on voit alors parfaitement que, tandis que les courants internes semblent faire avancer l'animal, il se produit cependant un retrait en masse, continu, du plasma, retrait égal à l'avancement indiqué par les zones successives que forment les lignes de grains.

Ce phénomène pourrait, me semble-t-il, être d'un intérêt capital pour la compréhension des mouvements chez les Amibes. Il est évident que si l'Amibe éprouve un

[1] J'ai d'ailleurs, il y a longtemps déjà, rapporté un phénomène de ce genre concernant l'*Amœba Proteus* (85).

retrait en masse, c'est d'abord que le plasma est susceptible de se rétracter (on en a vu d'ailleurs bien d'autres exemples dans les pages précédentes, et on en verra d'autres plus loin), puis ensuite qu'il n'était pas partout collé au sol; mais, si nous supposons qu'il ait adhéré fortement au sol par la partie antérieure de sa face ventrale, que serait-il arrivé? sans aucun doute que l'Amibe tout entière aurait été portée en avant; et si, une fois en avant, la partie ventrale antérieure nouvellement arrivée s'était fixée au sol, tandis que la portion auparavant adhérente se décollait, on aurait constaté un nouvel avancement.

Il faut observer ici que cette adhérence possible du plasma des Rhizopodes aux corps sur lesquels il repose est une chose absolument certaine. Dans ces animaux l'ectosarc est, pour ainsi dire à la volonté de l'animal et temporairement, visqueux ou non, et peut passer d'une phase à l'autre en un clin d'œil; c'est ce que montrent des observations si nombreuses et si concluantes, que l'on peut, à mon avis, regarder la chose comme un fait prouvé (voir plasma, note 6, et pseudopodes, note 8).

A première vue, on pourrait alors expliquer la progression de l'*Amœba terricola* de la manière suivante : A la partie postérieure et épaissie de l'animal, il se forme un courant dirigé vers la partie antérieure et qui, par son frottement contre la paroi interne de l'ectosarc amène ce dernier en avant; dans la région antérieure de l'Amibe, l'ectosarc ventral est adhérent au sol, la pellicule enveloppante dorsale, arrivée à la limite de démarcation de l'Amibe et entraînée par son mouvement, dépasse cette limite en se repliant, de supérieure qu'elle était devient inférieure et se colle temporairement au sol en même temps que la pellicule ventrale postérieure se décolle; et ce processus continuant sans arrêt, l'animal tout entier se trouve porté en avant, à la manière d'une feuille de papier de soie que l'on roulerait entre les doigts.

Mais si les choses paraissent à première vue devoir se passer ainsi, il doit en être tout autrement en réalité; Rhumbler (98), qui traite de la question tout au long, et d'ailleurs avec beaucoup de compétence, considère une progression basée sur une rétraction du plasma comme impossible parce que, d'après lui, cette faculté de rétraction n'existe pas.

Il ne sera pas inutile de citer quelques-unes des lignes que Rhumbler a écrites à ce sujet : « Quelques observateurs croient avoir constaté la présence de fibres contractiles « dans l'ectosarc bien délimité de plusieurs Amibes.

« La progression simple et coulante d'une *Amœba guttula* pourrait en effet se com-
« parer, pour l'apparence extérieure, à l'enveloppe musculaire cutanée des animaux su-
« périeurs, dont les fonctions sont dues à l'activité de fibres contractiles.

« Comme je le montrerai plus tard, la surface des Amibes peut émettre une subs-
« tance glutineuse et qui peut s'étirer en fils. A l'aide de cette substance et grâce à
« l'existence simultanée d'une enveloppe ectoplasmique contractile, il pourrait se pro-
« duire un mouvement roulant progressif de l'Amibe ; mais pour cela il faudrait la suppo-
« sition, qui d'ailleurs n'a rien d'impossible en soi, que la substance émise fût d'abord
« ferme et adhérente, mais devint vite molle et incapable de résistance (perdit sa faculté
« d'adhérence). »

Arrivé là, Rhumbler suppose une coupe faite suivant l'axe sagittal d'une Amibe ellipsoïdale, puis il donne une description détaillée, avec figures schématiques, de la locomotion telle qu'elle se produirait dans la supposition ci-dessus, c'est-à-dire avec existence simultanée d'enveloppe contractile et de matière visqueuse.

Or la description schématique de Rhumbler correspond presque exactement à celle que j'ai donnée plus haut. Ce qu'il y a de curieux, c'est que bien que l'ouvrage de Rhumbler date de plusieurs années, ce n'est que dernièrement que j'ai pu en avoir connaissance, longtemps après avoir pris mes notes.

Dans la supposition de la présence d'une enveloppe fibrillaire, la progression pourrait donc se comprendre comme il vient d'être dit. Mais cependant Rhumbler ne croit pas que même avec l'existence de cette enveloppe, toutes les formes de mouvements puissent encore s'expliquer. D'ailleurs pour Rhumbler, cette enveloppe n'existe pas.

« La présence réelle d'une pareille enveloppe est déjà mise en doute par des consi-
« dérations sur les autres mouvements des Amibes ; mais elle devient une impossibilité
« matérielle, si on ne prend pas en considération seulement la *locomotion extérieure*, mais
« si l'on y ajoute les *courants dans l'intérieur même* de l'Amibe !... Or il se produit effec-
« tivement des courants dans l'endoplasma pendant la marche en avant de l'Amibe. Mais
« ce n'est qu'à la face supérieure de l'Amibe que ces courants correspondraient aux desi-
« derata de cette sorte de locomotion ; à la face inférieure de l'Amibe ces courants ont
« une direction justement contraire... »

Rhumbler semble alors conclure que toute marche en avant serait impossible, parce

que les courants, cause première de la progression et dirigés en sens contraire, s'annuleraient. Mais en réalité s'annuleraient-ils vraiment ?

Dans une Amibe adhérente au sol, les courants qui font mouvoir la surface supérieure de l'animal doivent être seuls efficaces, tandis que sur le plancher inférieur, ils ne font que glisser sans produire aucun effet immédiat. Même sans aucune adhérence ou soudure réelle au sol, mais par le fait seul du contact de l'Amibe avec le soutien, la différence de réaction sur les deux faces serait probablement suffisante pour faire avancer l'Amibe. Mais il faudrait pour cela que le courant interne fût un cycle perpétuel, et tel n'est pas le cas. En réalité le courant inférieur n'est, me semble-t-il, qu'un courant de retour peu prononcé, et tout ruissellement a cessé dans la masse postérieure du plasma. L'endosarc se comporte alors dans cette région en apparence comme une éponge, qui rassemblerait peu à peu le liquide qu'elle rencontre, pour l'exprimer un peu plus tard d'arrière en avant ; j'ajouterai même pour l'exprimer après l'avoir oxygéné à nouveau (voir note II, vésicule contractile).

Il ne me semble donc pas que RHUMBLER soit dans le vrai quant à la nature des objections qu'il oppose à la théorie de la progression de l'Amibe basée sur l'adhérence temporaire du plasma au sol. Il part en effet de la supposition d'une cyclose complète qui en réalité ne semble pas exister; ensuite de la non existence de la faculté de retrait dans le plasma et cette faculté parait exister en réalité. Mais par contre, je le crois dans le vrai quant aux faits; l'Amibe dans une marche rapide ne roule pas sur le sol.

En effet, si elle roulait, on le verrait, et je citerai à ce propos les conclusions de ENGELMANN[1], sur lesquelles d'ailleurs RHUMBLER lui-même attire l'attention : « On a observé avec raison qu'il est impossible de constater dans la couche enveloppante située « en arrière du courant une contraction *telle que l'exigerait la théorie*, contraction qui « devrait s'exprimer en une surface lisse, tendue et amoindrie. Au contraire la surface de « la partie postérieure du corps, comme on peut l'observer sur toute masse amiboïde « animée d'un mouvement de progression rapide, est ridée, plissée, et même parfois filamenteuse. »

[1] Th. W. Engelmann. Physiologie der Protoplasma- und Flimmerbewegung in L. Hermann's Handbuch der Physiologie. Bd. I. Leipzig 1879.

Il est certain que dans le cas d'une contraction continuelle de cette région du corps on devrait voir des modifications s'y produire; tandis que, par exemple, la houppe si caractéristique reste tout à fait sans changement. On pourrait cependant, pour la plupart des Amibes, essayer de tourner la difficulté en supposant que la partie postérieure du corps n'est pas comprise dans le mouvement de cyclose, lequel se ferait en avant d'elle, en même temps qu'une résorption et une reconstitution continuelles de l'ectosarc fonctionnant comme membrane. Mais pour l'*Amœba terricola* cette supposition serait absolument inadmissible. Le plasma est ici recouvert d'une pellicule très résistante, d'une membrane véritable, que l'animal n'a le pouvoir de résorber que dans des cas spéciaux et toujours très lentement. Si l'Amibe roulait sur elle-même en progressant, la partie postérieure de cette membrane devrait nécessairement suivre le mouvement et se diriger peu à peu vers l'avant, ce qui est contraire aux faits. La meilleure manière de se rendre compte de l'immobilité de la pellicule est de regarder très attentivement la surface de la vésicule contractile; on y voit presque toujours des plissures très fines, formant entre elles des angles et des dessins variés, et ces angles et ces dessins restent longtemps absolument les mêmes, ce qui montre que rien n'a changé de place.

Mais s'il est vraisemblable que la progression basée sur une cyclose véritable secondée par des contractions de la membrane enveloppante, n'existe pas, peut-être serait-ce pourtant dans la faculté de contraction de l'ectosarc qu'il faudrait chercher la cause première des phénomènes de locomotion. Dans l'exemple que j'ai cité d'une *Amœba terricola* lancée à toute vitesse et qui pourtant n'avance pas d'une ligne parce que la rétraction est juste égale à la progression, le phénomène provient de ce que l'Amibe a son point de fixation au sol en arrière; comme dans tout organe en contraction et fixé par un point seulement, la contraction rapproche l'organe du point de fixation. Mais si la zone de fixation s'était trouvée en avant, l'animal dans sa masse aurait été attiré en avant, et peut-être serait-ce là le cas normal physiologique.

Voici donc comment je serais disposé à me représenter la marche de l'*Amœba terricola :* supposons que cette Amibe a la forme de la fig. 4, et qu'à un certain moment elle soit collée au sol par une zone étroite de fixation tout à fait antérieure; à ce moment, l'animal se contracte; grâce à la zone d'adhésion, qui est en avant, l'animal est tiré en avant. Pendant ce temps le ruissellement interne est en action et tend aussi, sur la face supé-

rieure au moins, à porter l'animal en avant. Ce courant serait d'ailleurs, si les choses en restaient là, sans efficacité aucune, puisque tout serait arrêté par la zone de fixation dont nous avons parlé. Mais cette zone de fixation, à peine la contraction a-t-elle commencé à attirer vers elle l'animal, se déplace, se porte comme une onde un peu plus en arrière, en même temps que la contraction cesse partout pour ne laisser qu'une adhérence. La partie tout à fait antérieure, auparavant fixée, étant maintenant détachée, est portée en avant par le choc de la nappe liquide comme peut-être par une simple réaction après le retrait qu'elle a subi; puis cette zone antérieure se fixe encore, en avant cette fois de la ligne d'adhérence primitive, et l'animal se contracte de nouveau en même temps que toute adhérence a cessé, sauf sur le point de fixation antérieure; et enfin tout recommence de la même façon. La résultante de ces alternatives de fixation et de détachement sera nécessairement une progression de l'animal. Mais cette progression, qui semble devoir se traduire par une suite de vagues ou d'intermittences, ainsi que par une suite de contractions et d'allongements visibles, peut en définitive prendre l'apparence d'un avancement continu; il suffit pour cela de supposer que les alternatives d'adhérence et de non-adhérence se succèdent très rapidement. Grâce à la circulation interne, qui pourrait ici être comparée au volant de la machine, la course ne semblera alors pas être interrompue.

Ces considérations ne sont naturellement données que comme une simple vue de l'esprit, et peut-être ne renferment-elles pas beaucoup d'éléments de probabilité; mais elles reposent cependant sur certaines observations de faits, et quant à la possibilité de fixations et de détachement rapides du plasma, nous avons vu que cette possibilité a la valeur d'une réalité.

J'ajouterai, à propos de l'analogie de ce qui se passe dans l'Amibe avec ce que l'on voit dans la fibre contractile, que pas plus d'ailleurs que Rhumbler, je ne suis porté à croire à l'existence de fibrilles véritables dans l'enveloppe, et qu'il faut y voir plutôt une contractilité générale cellulaire, sans éléments figurés spéciaux. Rhumbler ajoute d'ailleurs en note à ce sujet : « Cela ne veut pas dire que le mouvement musculaire et le mouvement « amiboïde soient choses complètement différentes. Mais le mouvement de l'Amibe ne peut « pas être comparé à l'effet des muscles complexes des Métazoaires; il doit être mis en « regard de la fonction d'une seule cellule musculaire, qui comme telle répond à la valeur « d'une Amibe. »

Il y aurait beaucoup à dire encore sur l'enveloppe pelliculaire de l'*Amœba terricola*, dans ses rapports surtout avec la vésicule contractile. Mais j'ai fait de ce dernier organe, dans cette Amibe comme dans d'autres, une étude à part, dont les résultats seront donnés dans la note II. Je me contenterai de dire ici que dans l'*Amœba terricola* la vésicule se comporte d'une manière très paresseuse, mais l'est beaucoup moins pendant une locomotion vive; elle peut également acquérir un diamètre énorme, jusqu'à 40 μ et plus.

Le noyau, dans cette espèce, est toujours unique, ovoïde, mais plus ou moins allongé, jamais sphérique, bien qu'on le croie tel quand il se présente vu d'en haut. Les nucléoles y sont toujours représentés par des petits globules bleuâtres logés sous la paroi nucléaire. La membrane en est souple et on la voit souvent se déformer, soit en rencontrant des obstacles, soit en arrivant en contact avec la vésicule contractile.

Quant au plasma, il est, comme nous l'avons déjà vu, généralement plutôt jaunâtre, poussiéreux, et il renferme le plus souvent peu de nourriture. On n'y voit pas non plus beaucoup de grains brillants, ni de cristalloïdes. Par contre j'y ai rencontré parfois des corps luisants, dans une certaine occasion sous la forme représentée par la fig. 9, où l'on voyait généralement une lacune entre le plasma et la membrane; peut-être étaient-ce là des embryons.

On remarque aussi très fréquemment une grande quantité de petites sphérules d'un bleu pâle, mates et qui semblent formées d'un plasma spécial très délicat. Lorsqu'on déchire l'Amibe et que le plasma se répand au dehors, ces sphérules, sans membrane, mais généralement isolées du plasma environnant par une petite marge claire, n'en deviennent que plus visibles, mais à peine quelques minutes se sont-elles écoulées, qu'elles sont complètement résorbées, fondues, et qu'on n'en voit plus de trace, comme si elles étaient incapables de vivre une fois l'Amibe dépourvue de sa membrane.

L'*Amœba terricola* se rencontre, malgré son nom, parfois dans les étangs, et plus souvent dans les marécages peu profonds où vivent des mousses aquatiques. Elle peut cependant être considérée comme partout rare, sauf dans les *sphagnum* et surtout dans les mousses des bois, où on la trouve pour ainsi dire dans chaque récolte. Elle y est même un des principaux représentants de la faune rhizopodique caractéristique des mousses; mais peut-être sous plusieurs formes différentes, qui un jour devront être dédoublées et qui jusqu'à présent ne semblent guère différer que par la taille moyenne des individus.

GREEFF a décrit une *Amœba similis*, qui différerait de la précédente surtout par une taille plus faible et le manque complet de coloration jaunâtre, ainsi que par le noyau relativement plus court et plus large, avec une couche de chromatine plus large aussi et distribuée quelque peu différemment. J'ai trouvé plusieurs fois des individus se rapportant à cette description, et dans une de mes récoltes de mousses, ils y vivaient en grand nombre. Mais comme leur taille était extrêmement variable, et qu'il semblait y avoir toutes les transitions entre elles et l'*Amœba terricola* typique, j'ai toujours cru devoir les considérer comme des individus jeunes.

LEIDY donne une description très exacte de petits exemplaires qu'il rapporte à des individus jeunes d'*Amœba verrucosa* (soit *terricola*), et qui représentent sans aucun doute l'*Amœba striata*, laquelle bien certainement est une espèce autonome.

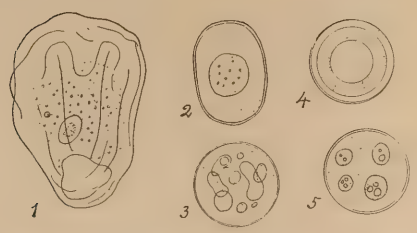
Amœba sphæronucleolus GREEFF (43).

GREEFF a séparé de l'*Amœba terricola* une forme qu'il distingue sous le nom spécifique de « *sphæronucleosus.* » Il me semble que ce terme n'est pas normal, et que Greeff, s'il a voulu en faire un adjectif, aurait dit : « *sphæronucleosa,* » ou bien que dans la signification de « l'Amibe sphéro-nucléole » il aurait traduit sa pensée par « *sphæronucleolus.* » Dans la supposition probable qu'il y a eu faute d'impression, c'est ce dernier terme que j'ai cru devoir adopter.

D'après GREEFF, cette espèce est plus petite que l'*Amœba terricola*, et même que l'*Amœba similis.* Elle se distingue de ces deux dernières par son noyau, qui est presque toujours sphérique, rarement et dans les grandes formes un peu ovale. L'intérieur contient un seul gros nucléole globuleux, avec quelques petites vacuoles. « Dans le cours du déve-« loppement viennent se montrer à côté du nucléole ordinaire un nombre plus considéra-« ble de sphérules plus petites évidemment produites par division du gros nucléole, et « qui continuent à se diviser entre elles, de sorte qu'enfin le nucléus est rempli de boulet-« tes plus ou moins grandes, et souvent très petites. » La teinte de l'Amibe est claire, dans la règle complètement incolore.

J'ai récolté à diverses reprises, dans des mousses, une Amibe qui correspond exactement à cette description, incolore, n'atteignant jamais la taille de l'*Amœba terricola*. Le noyau se voit le plus souvent sous une forme arrondie, parfois il est ovoïde, et peut-être même y trouverait-on toujours cette dernière forme au moins indiquée, si l'on examinait le noyau sur toutes ses faces. Quelquefois, comme dans la fig. 2, la figure elliptique n'est pas parfaite, mais les côtés s'étirent de manière à devenir quelque peu parallèles l'un à l'autre.

C'est le noyau qui par sa structure forme le trait le plus caractéristique de cette Amibe. En principe, il renferme un nucléole central, assez gros, en général percé de quelques vacuoles ou lacunes; parfois on n'y trouve plus qu'une grosse vacuole centrale (fig. 4), et la matière chromatique est visible comme un anneau (en réalité c'est une sphère creuse); puis cet anneau se voit dans d'autres exemplaires, remplacé par des fragments plus ou moins ronds ou allongés, mais toujours arrondis à leurs extrémités. Enfin on ne voit plus que quelques sphérules pourvues souvent de vacuoles (fig. 5), nageant dans le suc cellulaire, qui lui-même est toujours finement granulé. D'autres fois il reste un nucléole central, assez grand encore, et d'autres sphérules très petites tout autour. Chose curieuse, dans le noyau représenté par la fig. 3, et qui était vu sur un animal passablement comprimé, toute la masse interne du noyau tournait lentement sur elle-même, toujours dans le même sens, comme s'il y avait eu rotation du plasma. Sans pouvoir expliquer ce phénomène, je puis au moins le donner comme un fait.



Amœba sphæronucleolus. — 1. En marche. — 2, 3. 4, 5. Différents aspects du noyau.

Greeff me semble être tout à fait dans le vrai en distinguant cette Amibe de la précédente. La taille inférieure et le manque de coloration jaunâtre ne suffiraient peut-être pas pour en faire autre chose qu'une variété, mais il s'y ajoute le caractère bien tranché d'un noyau toujours différent, et ce caractère est de première valeur.

Quant au plasma, à la vésicule contractile, à la pellicule très fine qui entoure le

corps, et à toutes les fonctions physiologiques de cette espèce, tout y est identique à ce que nous avons vu dans l'*Amœba terricola*, et il est inutile d'y revenir.

J'ai trouvé la taille des grands individus égale à 150 μ environ; mais elle est souvent bien inférieure.

FRENZEL (36) décrit une *Amœba hercules* qui, par son noyau, semblerait être la même, mais dont la pellicule est très légèrement jaunâtre.

Amœba alba GREEFF (43).

Parmi les Amibes terrestres, GREEFF a distingué deux espèces, *Amœba fibrillosa* et *Amœba alba*, très grandes comme l'*Amœba terricola* mais absolument incolores, et toutes deux pourvues de nombreux noyaux. L'*Amœba alba* diffère de l'*Amœba fibrillosa* par la structure de ses noyaux qui sont pour la plupart ovales, et renferment toujours un nombre assez fort de petits nucléoles (jusqu'à 10 et même 20); tandis que dans l'*Amœba fibrillosa* le nucléole est compact et central.

Amœba alba. — 1. Aspect habituel. — 2. Noyau.

C'est donc à l'*Amœba alba* qu'il faut rapporter la forme que j'ai trouvée moi-même, et qui ne diffère de celle de GREEFF que par des caractères sans importance, à part un seul cependant, qui concerne les vacuoles.

Dans les individus peu nombreux (6 environ) que j'ai pu examiner, la taille était de beaucoup supérieure à celle de l'*Amœba terricola*, en moyenne de 360 μ à l'état de repos, c'est-à-dire sous la forme représentée par la fig. 1.

L'animal est parfaitement hyalin et recouvert d'une enveloppe ou pellicule brillante plus nette que dans les autres espèces, tout en revêtant encore le même aspect plissé et parcheminé.

Le plasma renferme une vésicule contractile d'un volume extraordinaire, car elle

atteint facilement 64 μ; parfois on en voit une au milieu ou en avant du corps, tandis qu'il se forme en arrière un amas de vacuoles qui deviennent assez fortes, puis confluent en une seule grosse vésicule.

Mais à part cette vésicule, on constate toujours également (ou en tous cas on constatait dans tous les individus examinés) la présence d'un nombre considérable de vacuoles rondes, de tailles très diverses, qui peuvent même devenir assez nombreuses pour remplir le plasma tout entier, contiguës les unes aux autres mais sans se déformer par pression réciproque. Ce n'est guère pourtant qu'après aplatissement de l'animal qu'on trouve le plasma aussi fortement vacuolisé, et, dans cette espèce comme dans d'autres encore, il m'a semblé parfois que le simple fait de la compression pouvait déterminer un accroissement considérable dans le nombre des vacuoles.

Le plasma lui-même est poussiéreux, rempli de grains incolores extrêmement petits. On le trouve en général dépourvu de nourriture, sauf quelques proies rares et très grosses, le plus souvent des Rotifères, renfermées dans de grosses vacuoles à paroi en apparence solide. On peut du reste constater le même fait dans l'*Amœba terricola*, où les Rotifères se trouvent à tous les états plus ou moins avancés de digestion, parfois même réduits à un petit nuage dans lequel se reconnaissent les mâchoires non digérées.

Les noyaux sont en nombre extrêmement considérables, jusqu'à plusieurs centaines; mais la plupart ne deviennent visibles qu'après compression de l'Amibe; je les ai trouvés en général sphériques ou légèrement ovoïdes. Ils ont 10 μ de diamètre, et ils renferment toujours (fig. 2) un certain nombre (8, 10, etc.) de petits nucléoles arrondis relativement très réfringents. Je n'ai pas remarqué comme Greeff de lumières ou vacuoles à l'intérieur de ces nucléoles.

Dans un des individus examinés, on voyait par-ci par-là dans le plasma des nids de bactéries sans doute parasites, rappelant par leur forme le *bacterium termo* et sans aucune analogie avec les bactéries des Pelomyxa.

D'après Greeff, les *Amœba fibrillosa* et *alba* appartiennent aux espèces les plus rares, et que souvent on peut chercher bien longtemps sans résultat. Pour ce qui concerne l'*Amœba alba*, mes expériences corroborent absolument celles de Greeff. Je n'ai trouvé cette espèce que dans une seule station, dans les mousses au pied d'une haie, à Onex, le 24 novembre. Les individus n'y étaient cependant pas rares, mais ils ne sont

restés que quelques jours bien portants et actifs, et lorsque, une semaine plus tard, j'ai voulu renouveler la récolte, il m'a été impossible d'en retrouver un seul individu. J'étais sûr pourtant, à quelques mètres près, de l'endroit où les mousses avaient été prises. Depuis lors, je n'ai jamais retrouvé cette espèce, ni là ni autre part.

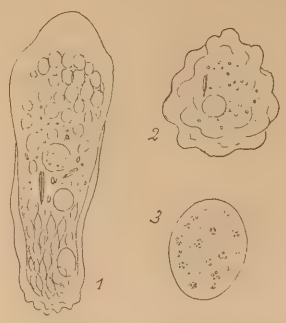
Amœba vesiculata spec. nov.

Nous avons vu que dans l'*Amœba terricola* la membrane enveloppante permet à l'animal des déformations assez considérables. L'*Amœba vesiculata* se montre sous ce rapport encore plus extraordinaire.

C'est une Amibe assez grande, qui dans sa forme allongée atteint facilement 200 μ de longueur.

L'animal peut ici dans une marche rapide, prendre la forme *limax*, bien typique, trois et quatre fois aussi longue que large, et progresser comme une seule onde avec une rapidité qu'on ne voit peut-être dépassée par aucune Amibe.

Et pourtant, aussi bien que l'*Amœba terricola*, cette Amibe est entourée de toutes parts d'une pellicule véritable, très nette, mais extrêmement fine et d'une souplesse extraordinaire. L'existence de cette enveloppe pelliculaire très fine est cependant bien certaine, démontrée non seulement par la simple vue, mais par sa résistance à l'action des réactifs colorants, qui ne pénètrent à l'intérieur et ne colorent le noyau qu'avec la plus grande difficulté, souvent après plusieurs heures.



Amœba vesiculata. — 1. Marche rapide. — 2. Etat de repos. — 3. Noyau.

Cette pellicule si mince permet à l'animal des déformations fortes et rapides, qui concernent surtout la partie antérieure du corps; on le voit alors s'étaler largement, pour revenir d'ailleurs bien vite à la forme *limax* typique; mais il n'y a jamais bifurca-

tion et développement de bras, qui, en raison même de l'existence de cette membrane, seraient sans doute impossibles.

Si l'on se reporte à la fig. 1, on y verra sur la moitié postérieure et des deux côtés de l'animal une marge étroite, hyaline, parallèle aux côtés du corps. Cette marge ne représente pas, comme on pourrait le croire, une enveloppe d'ectosarc hyalin entourant le corps tout entier; c'est une bordure aplatie, comme une frange ou un ruban qui, pendant la marche, plaque sur le sol, et semble contribuer à assurer la fixation. Sur les deux individus qui ont été examinés et qui provenaient de stations toutes différentes, cette bordure existait, généralement très nette et se détachant franchement du corps, plus ou moins prononcée d'ailleurs suivant le moment, mais pouvant se prolonger sur les trois quarts de la longueur de l'animal. En somme, on peut la regarder comme caractéristique pour cette espèce, mais seulement en tant que phénomène et non pas comme organe propre, car elle ne représente qu'une zone d'aplatissement déterminée par le contact de l'animal avec le sol, et ne se retrouve pas sur l'individu au repos et ramassé sur lui-même.

Un second trait caractéristique de l'*Amœba vesiculata* réside dans la présence d'un nombre considérable de vacuoles, qui remplissent presque tout le plasma. Dans la partie antérieure de l'animal, ces vacuoles sont rondes pour la plupart; mais dans toute la moitié postérieure, où le corps est, pendant la marche, plus étroit et plus ramassé, on les voit serrées les unes contre les autres, non pas de manière à former des dessins alvéolaires, mais comme des fuseaux, pointus à leurs extrémités; tous ces petits fuseaux prennent alors part aux mouvements liquides de l'intérieur, se portent en avant, glissent les uns sur les autres, mais toujours gênés et comprimés dans leur marche. Il est évident que ces vacuoles en fuseau ne doivent leur forme qu'à la simultanéité de compression et de marche; mais toujours est-il qu'ils donnent à la partie postérieure du corps une apparence caractéristique qui ne se retrouve pas dans d'autres espèces, et qui rappelle à la vue le tissu pulpeux d'une orange qu'on vient de couper en deux.

Dans cette espèce il se forme en arrière, pendant la marche, des plissures ou des mamelons qui peuvent, malgré l'existence de l'enveloppe pelliculaire, arriver jusqu'à prendre l'apparence d'utricules serrées.

Outre les vacuoles dont il vient d'être question, on trouve toujours deux ou trois vésicules contractiles, parfaitement rondes et qui fonctionnent normalement.

Le noyau est de forte taille, ovoïde, et la substance chromatique y est représentée par des petits nucléoles disséminés dans la masse du suc nucléaire. Ces nucléoles sont tout à fait caractéristiques; ce ne sont pas des globules lisses ou des fragments à contours arrondis, mais chaque nucléole est représenté par quelques fragments amorphes, agglomérés en un petit tas, et ce tas est entouré lui-même de tout petits grains nucléolaires; ces derniers alors, comme des poussières, forment des traînées qui joignent les nucléoles les uns aux autres. Cette structure du noyau peut être considérée comme l'un des traits caractéristiques de l'espèce. Elle n'est cependant pas spéciale à la seule *Amœba vesiculata;* nous retrouverons quelque chose de ce genre dans la *Difflugia capreolata* et dans la *Nebela vitræa.*

L'*Amœba vesiculata* s'est rencontrée dans le marais de Bernex, au milieu des mousses aquatiques, puis dans la profondeur du lac (35 mètres), près de Genève. Dans la première de ces stations, je crois me rappeler en avoir vu deux ou trois exemplaires, mais mes dessins ne semblent représenter qu'un seul individu; dans la seconde, je n'ai récolté, quelques semaines plus tard, qu'un individu également. Cependant ces deux animaux étaient si bien les mêmes dans tous leurs détails, forme, marge hyaline, vacuoles en fuseaux, noyaux, etc., que malgré la diversité des milieux, on aurait presque pu les prendre l'un pour l'autre.

Amœba striata Penard (85).

Amœba verrucosa in Leidy. Pl. III, fig. 37.

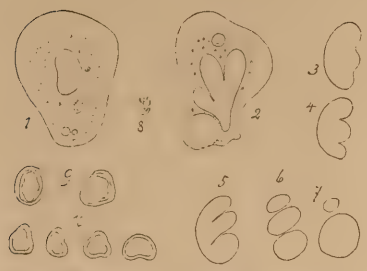
Amœba striolata? Perty (92).

Amœba verrucosa i. p. Carter (17).

J'avais décrit cette espèce en 1890, d'après des exemplaires nombreux récoltés à Wiesbaden, et tout en la donnant comme bien certainement autonome, je pensais pouvoir l'assimiler aux petits individus que Leidy a figurés dans la Pl. III de son grand ouvrage, comme représentant les états jeunes de l'*Amœba verrucosa.* Après l'avoir revue et étudiée depuis lors plus à fond, je me suis convaincu de la réalité de ma supposition. Leidy a certainement rencontré cette espèce, mais il a tout aussi certainement fait erreur en la re-

gardant comme une forme jeune. Dans l'*Amœba verrucosa (terricola)*, les individus les plus petits et en apparence les plus jeunes sont déjà conformes aux adultes et se distinguent de l'*Amœba striata* par d'autres caractères encore.

Il est possible également que cette espèce doive se rapporter à l'*Amœba striolata* de PERTY, qui depuis 1852, l'année où elle a été décrite, ne semble pas avoir jamais été revue. Mais la description de PERTY est aussi vague que la figure qui l'accompagne, et il serait imprudent d'effacer le nom de *striata* sous lequel cette Amibe est déjà connue, pour reprendre celui de *striolata* qui, après tout, représente peut-être autre chose.



Amœba striata. — 1. Individu en marche. — 2. Autre individu, représentant une variété particulière. — 3 à 7. Déformations de la grande vacuole dans cet individu. — 8. Une des boulettes de plasma gris fréquentes dans cette espèce. — 9. Noyau de la forme typique. — 10. Autre noyau de la forme typique.

L'*Amœba striata* est beaucoup plus petite que l'*Amœba terricola* ou *vesiculata*. Cependant elle arrive souvent à 60 μ, et ne descend que rarement au-dessous de 30 μ.

Elle est agile et relativement rapide dans sa marche, pendant laquelle elle garde presque toujours une forme se rapprochant de l'ellipse. Rarement, et par instants seulement, elle atteint un degré de déformation aussi considérable que le montrent les fig. 1 et 2. La partie antérieure est dans la règle plus large et plus aplatie que la partie postérieure; cette dernière ne montre non plus jamais de houppe, mais elle peut, rarement, se plisser et se tordre comme dans l'*Amœba terricola*, quoique dans une mesure beaucoup plus faible.

A la surface on remarque également presque toujours deux, trois, quatre lignes longitudinales, rarement plus; ces lignes, très fines et qui, sur des individus très étalés et en marche rapide, disparaissent parfois complètement[1], indiquent la présence d'une pellicule membraneuse, que d'ailleurs d'autres caractères rendent également évidente. Mais

[1] Les figures n'en portent pas, bien que mes dessins originaux en montrent de très nettes; le fait provient simplement d'un oubli.

cette pellicule est extrêmement fine, et sur les individus très jeunes, seules deux ou trois stries longitudinales permettent d'en inférer l'existence.

Le plasma est toujours rempli de myriades de ces petits grains brillants, clairs, de $^1/_2$ μ environ, qui donnent à toutes les Amibes à pellicule une apparence quelque peu spéciale. Il renferme fréquemment aussi ces petites boulettes pâles dont j'ai parlé à propos de l'Amœba terricola (fig. 8).

La vésicule contractile pourrait à elle seule permettre une identification de l'espèce. Le plus souvent on en voit deux, l'une en formation ou déjà formée, en arrière, l'autre beaucoup plus grande, courant dans le corps. Cette dernière est alors très caractéristique. Elle se déforme continuellement, grâce sans doute à la présence de parois très fines et souples, et probablement aussi à une faculté de « turgescence » moindre qu'on ne le voit en général dans cet organe.

Ces déformations proviennent des obstacles que dans sa course elle rencontre sur son passage, ou plutôt faudrait-il ici dire, des éléments qui la rencontrent en passant. Souvent c'est le noyau, ou bien une de ces bandes ou trabécules de plasma relativement compact dont nous avons parlé *(Amœba nitida, nobilis)*, et alors elle se recourbe, s'étend, se déforme, mais sans se diviser en lobes. Plus souvent elle semble buter contre un obstacle invisible et de peu de volume, et pourrait se comparer alors à une outre entraînée par un courant et qui viendrait frapper un bâton planté dans l'eau. Dans ce cas la paroi de la vésicule s'enfonce, et cette dernière paraît bilobée; parfois elle est trilobée, ou quadrilobée, et prend enfin toutes les apparences imaginables.

Lorsque l'invagination est considérable, les parois de la vésicule qui constituent les bords de cette pointe invaginée se soudent l'une à l'autre, et ne présentent plus à l'œil qu'un trabécule s'avançant à la rencontre de la paroi opposée; enfin parfois l'invagination arrive jusqu'au contact de cette paroi, et alors il y a subitement division de la vésicule en deux, mais division le plus souvent temporaire, les deux vacuoles formées se réunissant plus tard en une seule. Les fig. 3 à 7 représentent les diverses transformations subies par la vésicule dans l'un des individus examinés[1] : en 3 on voit un commencement d'en-

[1] Ces figures se rapportent à l'individu représenté par la fig. 2 et qui appartenait à la variété dont il va être question tout à l'heure; mais dans la forme typique, la vésicule se comporte de la même manière.

foncement se produire; en 4 la vésicule est trilobée, en 5 l'invagination est presque arrivée à la paroi opposée: en 6 il y a eu dédoublement en trois vésicules nouvelles, mais en 7 deux de ces vésicules se sont déjà réunies en une seule. La fig. 1 montre une grande vésicule entraînée dans le plasma, tandis que deux vacuoles en arrière en reforment une autre; la fig. 2 renferme une grande vésicule trilobée, en même temps qu'une autre parfaitement arrondie en arrière.

Le noyau dans l'*Amœba striata* est tout différent de celui de l'*Amœba terricola,* mais se rapprocherait du nucléus de l'*Amœba limax*. Il est pâle, à membrane nucléaire souple, et renferme un gros nucléole parfois compact, souvent creusé d'une lumière; plus souvent encore cette lacune devient assez grande pour refouler la substance chromatique sous forme d'anneau, ou bien cet anneau se divise en deux fragments. Quelle que soit sa forme, le nucléole, bien que toujours séparé de la membrane cellulaire par une marge de suc nucléaire hyalin, épouse toutes les déformations, souvent assez fortes, du noyau dans son entier.

L'*Amœba striata* peut se trouver partout; on ne la rencontre cependant que rarement, mais alors en général représentée par de nombreux individus.

Dans les dessins qui accompagnent cette espèce, les fig. 2 à 7 se rapportent à une forme de l'*Amœba striata* qui se trouvait en grande quantité au marais de Feuillasse, au printemps de cette année.

Elle différait de l'*Amœba striata* telle qu'elle vient d'être décrite, d'abord par la présence d'un noyau plus petit, toujours muni d'un nucléole central compact, globuleux, plus réfringent que dans la forme habituelle: puis par une pellicule beaucoup plus fine, et qui ne se laissait guère deviner que par les stries longitudinales typiques, parfois même absentes: par une taille beaucoup plus faible (23 à 30 μ en moyenne)[1], et enfin par une certaine exagération des caractères physiologiques propres à cette espèce.

C'est ainsi que, tandis que dans l'*Amœba striata* on ne voit jamais de lobes très proéminents, dans la variété de Feuillasse on remarquait parfois la formation temporaire de prolongements qui méritaient déjà le nom de pseudopodes; mais cela, il est vrai, seulement

[1] La fig. 2 a été dessinée au double de l'agrandissement de la fig. 1, c'est pourquoi la taille paraît la même.

sur les petits individus. L'animal représenté par la fig. 2, dont la taille, de 41 μ, dépassait la moyenne, a été examiné très longtemps sans jamais montrer de tels prolongements.

Nous avons vu également que dans cette espèce il existe normalement une grande vésicule courant dans le corps et se déformant continuellement, tandis qu'une autre, toujours ronde, se voit en même temps à la partie postérieure de l'animal. Mais dans la variété qui nous occupe, la grande vésicule est d'une taille énorme, jusqu'à constituer parfois la moitié du volume de l'animal tout entier; elle n'est jamais ronde, se déforme continuellement et de la manière indiquée précédemment, et ne semble jamais fonctionner comme une vésicule contractile normale. On peut la suivre aussi longtemps que l'on voudra sans la voir battre de la manière ordinaire, mais de temps à autre, peut-être toutes les demi-heures, elle semble éprouver comme une secousse, se déchire, paraît se vider en partie dans l'endoplasme, mais jamais complètement, et reprend tout de suite sa forme, avec un volume inférieur, et parfois après s'être divisée en deux fragments qui se rejoignent et se fusionnent bien vite. Pendant ce temps la vésicule contractile véritable, normale, fonctionne très régulièrement; on la voit se vider, renaître à la même place, et se remplir à intervalles à peu près égaux, toujours absolument ronde, et sans jamais se fusionner avec la grande vésicule mobile, bien que cette dernière très souvent arrive en contact avec elle.

Il ne m'a pas été possible d'arriver à une opinion précise sur la valeur systématique de cette petite forme. Est-ce une espèce, une variété ou un état jeune? Après avoir remarqué que les grands individus (fig. 2) se rapprochaient plus de l'*Amœba striata* que les petits, qu'ils avaient un noyau à nucléole plus gros que ces derniers, et qu'on y remarquait mieux les stries, il m'a semblé que ces grands individus formaient un terme de passage assez bien indiqué, et que ces petites Amibes correspondent peut-être à des états jeunes de l'*Amœba striata*.

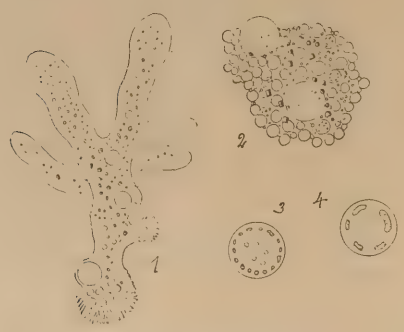
Amœba laureata spec. nov.

Pelomyxa villosa, in PENARD (89).

Cette belle et grande espèce n'est en réalité pas nouvelle. Je l'avais trouvée en 1898 dans le lac de Genève, et après l'avoir longtemps regardée comme une Amibe, je l'avais

finalement rapportée à la *Pelomyxa villosa* de LEIDY. Malgré certaines différences dont une seule, l'absence de bactéries symbiotiques, me paraissait réellement importante, et me basant sur les vacuoles du plasma, les nombreux noyaux, et surtout sur la houppe villeuse caractéristique, j'avais cru pouvoir l'assimiler sans trop d'hésitation à cette espèce [1].

Mais après une longue étude du genre *Pelomyxa*, il a fallu me rendre à l'évidence : non seulement il n'y a pas là de *Pelomyxa*, mais la *Pelomyxa villosa* de LEIDY, comme nous le verrons tout à l'heure, ne répond à aucune réalité objective, et ne fait que réunir sous un même terme toutes les *Pelomyxa* diverses que l'auteur à rencontrées. Il y a donc nécessité à remettre les choses au point, et ce rhizopode, dont je n'ai pu rencontrer l'analogue dans aucune description antérieure, devient alors pour moi *Amœba laureata*.



Amœba laureata. — 1. Exemplaire rameux, en marche. — 2. Détails du plasma alvéolisé. — 3 et 4. Noyaux, à deux phases différentes.

C'est une des plus grandes parmi les Amibes ; en marche, l'individu atteint en général la longueur de 500 à 800 μ ; mais je l'ai vu arriver à 1400 μ.

La forme est beaucoup plus changeante que dans toutes les *Pelomyxa ;* en général, il est vrai, peu allongée, mais bien souvent l'animal prend l'apparence de l'*Amœba limax*, ou très rarement, comme dans la fig. 1, celle de l'*Amœba Proteus*. Le corps pendant ces déformations s'étale quelquefois plus largement, jusqu'à former un triangle arrondi.

Le plasma renferme des myriades de petits grains animés d'un mouvement molécu-

[1] Cette Amibe n'est pas ici tout à fait à sa place ; il aurait fallu la décrire après l'*Amœba villosa* dont elle se rapproche par certains caractères. C'est seulement en effet après avoir terminé le genre *Amœba*, et en me livrant à une revision du genre *Pelomyxa*, que je me suis senti convaincu de l'autonomie de l'*Amœba laureata*, considérée jusque-là comme *Pelomyxa*. Mais à ce moment les épreuves d'imprimerie concernant mes premières feuilles étaient prêtes, et je ne pouvais plus guère remanier tout l'arrangement primitif.

laire, puis des grains plus gros (2-3 μ), brillants, très nombreux, enfin des cristaux très petits, soit bicuspides et à arêtes vagues et arrondies, soit quadratiques et très réguliers. On y voit fréquemment aussi des corps brillants sur la nature desquels je n'ai pas pu arriver à des conclusions précises, tantôt j'ai cru y voir les « Glanzkörper » caractéristiques, tantôt de l'amidon, et il est fort possible qu'il y ait des uns et des autres.

Les noyaux sont extrêmement nombreux; ils arrivent parfois à dépasser le chiffre de mille. Leur taille est de 8-10μ; ils sont sphériques, très clairs et difficiles à distinguer, et renferment de petits nucléoles logés sous la membrane nucléaire. Le nombre, la taille et même la forme de ces nucléoles varient quelque peu suivant l'individu ou la localité, mais le type est toujours le même (fig. 3 et 4), et en tous cas sur un même individu, les nucléoles sont toujours identiques pour tous les noyaux.

J'ai souvent rencontré le noyau en cours de division; il s'allonge peu à peu, et les nucléoles se répartissent à chaque pôle, tout en gardant leur arrangement sous la membrane nucléaire, en même temps que cette dernière se rompt et forme d'abord deux hémisphères, dont les bords se ferment peu à peu en une sphère complète.

La houppe caudale si fréquente chez les Amibes est ici particulièrement intéressante (fig. 1)[1]. Les éléments qui la composent ne sont pas des aspérités, des lobes, des filaments épais ou des grappes à utricules allongés; ce sont des fibrilles longues et serrées, très régulières dans leur arrangement réciproque, et dirigées toujours perpendiculairement à la paroi du corps sur laquelle elles s'implantent; le plus souvent, grâce à la forme du lobe qu'elles entourent, elles simulent par leur assemblage une couronne de filaments rayonnants.

La houppe se forme toujours rapidement, partout où il s'opère un retrait du plasma, par exemple à l'extrémité d'un lobe qui se rétracte lentement vers le corps (fig. 1).

La partie postérieure de l'animal, tout près de la houppe, montre toujours une vésicule contractile, ou bien un certain nombre de vacuoles bien rondes destinées à la formation d'une vésicule unique. En même temps on en rencontre d'autres, en petit nombre, parfois très grandes, de 20 à 40μ, et qui fonctionnent régulièrement.

Mais outre ces vésicules, le corps entier est rempli, près de la surface, de vacuoles

[1] Cette houppe est malheureusement à peine indiquée sur la figure; en 1899 (89) j'en avais donné des dessins détaillés que je regrette de n'avoir pas reproduits ici.

très petites (10 μ en moyenne), qui par leur nombre arrivent souvent à se toucher, mais sans donner lieu à une pression suffisante pour produire une structure alvéolaire.

En trouvant en 1899 cette espèce dans le lac de Genève, à 40 mètres de profondeur, et en y constatant l'absence complète des bactéries caractéristiques de la *Pelomyxa*, j'avais cru pouvoir expliquer le fait par l'habitat, qui ne permettait pas la présence de ce parasite, et je ne pensais pas qu'il y eût de raison suffisante pour séparer cet organisme de ce genre. Mais depuis ce temps j'ai retrouvé cette espèce dans deux localités, le marais de Feuillasse et l'étang de St-Georges; dans ces deux stations, où elle se trouvait abondante, elle ne renfermait pas de bactéries, aussi doit-elle être traitée comme une simple Amibe.

Dans la dernière de ces localités, à St-Georges, l'*Amœba laureata*, belle et typique d'ailleurs, était toujours d'une belle couleur verte, grâce à la présence de Zoochlorelles, extrêmement nombreuses et en bonne santé, qui vivaient en symbiose avec elle.

Genre *Dinamœba* LEIDY (67).

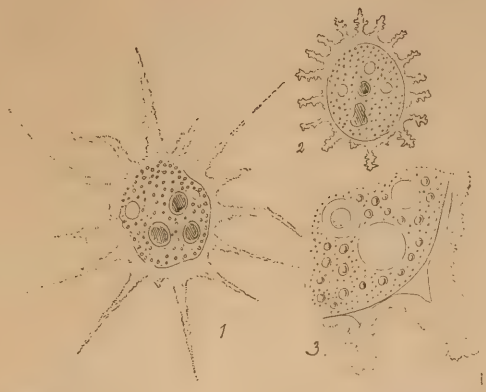
Le genre *Dinamœba* ne se distingue des Amibes proprement dites que par un seul caractère véritablement important; c'est l'existence d'un revêtement tout particulier de très petites aspérités, qui recouvrent l'animal entier jusqu'à l'extrémité des pseudopodes. LEIDY ajoute un second caractère distinctif qui résiderait dans la présence, non pas constante, mais fréquente, d'une couche épaisse de mucilage hyalin, couvert, lui aussi, d'une multitude de très petits spicules.

Dinamœba mirabilis LEIDY (67).

Cette espèce remarquable doit être en même temps fort rare, mais il est probable que, là où on la trouve, elle se montre en quantités considérables. Elle était en tout cas fort nombreuse dans la seule localité où je l'ai récoltée, un étang de l'avenue d'Aïre, tout

près de Genève. Peut-être aussi la *Dinamœba* ne fait-elle que de rares apparitions dans les lieux qu'elle habite, car l'étang où elle vivait et que je visite depuis plusieurs années dans toutes les saisons ne m'a jamais montré la *Dinamœba* que le 31 juillet 1900.

Ce qui frappe tout d'abord dans cet animal, c'est la nature particulière de son ectosarc. Ce dernier est en effet complètement recouvert, jusqu'à l'extrémité même des pseudopodes, d'aspérités hyalines, si petites en même temps que si nombreuses, qu'elles revêtent le corps entier comme d'une poussière. Les figures des planches de LEIDY montrent ces aspérités sous la forme de cils ou de spicules; dans les individus, fort nombreux, que j'ai examinés, ce n'étaient que des prolongements aigus très fins, mais qui ne méritaient pas le terme de spicules. Il est d'ailleurs fort possible que dans la localité où LEIDY les a récoltés, les individus aient été pourvus d'aspérités plus fortes. On peut en effet considérer comme certain que ces petits prolongements, tout comme ceux dont il sera question dans la *Pelomyxa Belevskii*, dans le *Cochliopodium erinaceum*, etc., résultent d'un durcissement plus ou moins prononcé du plasma, et peuvent par là se montrer à des degrés divers de développement. LEIDY les a vus parfois représentés par de minuscules gouttelettes, ce que je puis également confirmer, et il a même trouvé des individus complètement dépourvus d'aspérités quelconques.



Dinamœba mirabilis. — 1. En marche. On voit trois grosses proies (algues) dans l'intérieur du corps. — 2. Au repos. — 3. Un fragment de l'animal, plus grossi.

Quant à l'enveloppe mucilagineuse dont parle LEIDY, je n'ai jamais pu en constater la présence. Il est probable qu'elle ne se trouvait formée sur aucun des animaux que j'ai examinés, et peut-être cette enveloppe est-elle l'annonce d'un prochain enkystement, bien que les individus qui la possèdent soient capables comme les autres de locomo-

tion[1]. Dans la fig. 3 qui accompagne ici cette espèce, on voit entre le plasma somatique de l'animal et le recouvrement d'ectosarc, une marge claire et nette que j'ai retrouvée dans beaucoup d'individus. C'est une zone de plasma hyalin, non granulé, qui suit les contours du corps et pénètre dans la base des pseudopodes. Peut-être ce plasma clair représenterait-il un mucilage qui à l'occasion pourrait envahir l'ectosarc, plus tard se durcir à la surface et protéger l'animal d'une manière ou d'une autre? Le fait n'est rien moins que certain, mais il n'y a pas là d'impossibilité, et cela d'autant plus que le plasma dans cette espèce présente effectivement des traits particuliers. Sous l'effet de la pression ou du déchirement, d'une blessure, il se divise en fragments nombreux, qui se ramassent bien vite sur eux-mêmes pour prendre l'apparence d'abord d'une larme, puis d'une boule. Ce phénomène qu'on ne remarque pas chez les Amibes, mais qui par contre présente des analogies avec ce qu'on voit dans *Pelomyxa* et *Gromia*, montre en tout cas que le plasma de la *Dinamœba* a quelque chose de spécial.

Dans sa forme de repos, la *Dinamœba mirabilis* se présente en général sous l'apparence de la fig. 2, avec des pseudopodes très courts, ramassés sur eux-mêmes. En marche, elle est toujours plus ou moins étoilée, mais quand cette marche est accélérée elle s'étire quelque peu, sans jamais arriver tout à fait à la forme limace. Les pseudopodes s'allongent aussi considérablement, larges à la base et très pointus au sommet.

Il peut aussi se former en arrière un retrait, qui dessine une sorte de houppe, mais très peu accentuée. Tout en marchant, l'animal ne s'aplatit presque pas; il semble toucher au sol par une petite partie seulement de sa face inférieure, et les pseudopodes paraissent simplement posés à terre par leur pointe, sans contribuer d'une manière sensible à la progression, même lorsque cette dernière est rapide. Elle ne l'est d'ailleurs jamais que d'une manière très relative, la *Dinamœba* se montrant toujours apathique.

La masse générale du corps, à l'exclusion des pseudopodes, est en somme arrondie ou ovale, et toujours distincte de son enveloppe d'ectosarc par une ligne de démarcation franche et nette.

Le plasma renferme un nombre considérable de tout petits grains, puis des globules

[1] A en juger d'après les figures de Leidy, cette enveloppe ne représenterait peut-être même qu'un simple épanchement d'ectosarc, faisant bordure temporaire autour de l'individu, et sans signification particulière.

brillants, plus gros, et nombreux aussi. De plus, on le voit pour ainsi dire toujours bourré de nourriture; c'est une espèce très vorace. LEIDY a constaté que ses *Dinamœba* étaient généralement remplies de desmidiées, *(Didymoprium* et *Bambusina)* qui abondaient dans les marécages de New-Jersey, et semblaient constituer la nourriture favorite de ces animaux. Ici c'étaient des Péridiniacées enkystées, et appartenant à deux espèces, l'une pourvue de kystes arrondis, et l'autre à kystes quadrilobés. La membrane des kystes était peu à peu dissoute, et tout le contenu passait à une masse globuleuse, d'un beau rouge jaunâtre. LEIDY a trouvé également que l'endochrome vert des desmidiées perd sa couleur, pâlit, devient jaune vert puis jaune d'ocre.

Peut-être serait-on en droit de conclure de ces observations que la *Dinamœba mirabilis* se nourrit exclusivement de certaines catégories de végétaux, et que si on la trouve dans un si petit nombre de localités et pour si peu de temps, c'est que sa présence est liée à l'apparition subite de ces algues en grande quantité.

Il existe toujours une vésicule contractile, qui peut atteindre à un volume extraordinaire; d'autres fois on en rencontre plusieurs, de taille moindre, qui fonctionnent normalement. En outre j'ai toujours constaté la présence de vacuoles assez nombreuses dans les couches externes du plasma.

LEIDY n'a pas trouvé de noyau, « sauf, dit-il, peut-être dans quelques individus jeunes. » Il pense que ce noyau doit pourtant toujours exister, mais que la masse de proies et de grains dont l'animal est en général bourré le cachent à la vue. BLOCHMANN, qui a plus tard étudié cette espèce, y indique régulièrement deux grands noyaux, chacun avec un gros nucléole pourvu de vacuoles. De mon côté, j'y ai constaté comme BLOCHMANN la présence normale de deux noyaux, mais plutôt petits relativement à la taille de l'animal. Les exemplaires que j'ai pu examiner avec une précision suffisante renfermaient un nucléole central compact, mais sans vacuoles.

Quant à la taille de la *Dinamœba*, je l'ai trouvée, en moyenne, de 76 μ pour la masse centrale, et de 200 μ environ si l'on y comprend les bras. C'est donc une grande espèce, mais comme tous les Rhizopodes nus, très variable dans son volume.

Genre *Pelomyxa*. GREEFF (42).

Nous avons vu que le genre *Dinamœba* ne se distingue des Amibes vraies que par des caractères peu accentués; mais ces caractères étant permanents, faciles à distinguer, et ne se retrouvant dans aucune Amibe, la création d'un genre à part se recommandait d'autant mieux qu'en séparant cet organisme des Amibes on apportait un peu de jour dans la confusion qui règne encore dans la systématique des Rhizopodes nus.

Quant au genre *Pelomyxa*, je ne sais trop si son apparition a apporté grande clarté dans le sujet. GREEFF, qui le premier a décrit la *Pelomyxa palustris* était parfaitement fondé à créer pour elle un genre à part; ce genre, pour lui, représentait de très grandes Amibes, larges, épaisses, très paresseuses et changeant très peu de forme pendant la marche. Elles étaient en outre caractérisées par la présence de nombreux « Glanzkörper, » par un nombre considérable de noyaux, par une couche serrée d'alvéoles, et par l'existence au sein du plasma de petits bâtonnets qui ne se trouvent pas dans les autres Amibes. Mais depuis les travaux de GREEFF on a décrit plusieurs Amibes dont les caractères participent des deux genres; les corps brillants, les vacuoles, peuvent manquer dans les *Pelomyxa*, ou bien des *Pelomyxa* avec Glanzkörper et baguettes pourront s'allonger et se déformer plus que ne le pensait Greeff.

Quoi qu'il en soit, le genre *Pelomyxa* a acquis droit de cité dans la nomenclature zoologique, et après tout semble bien représenter quelque chose de réel.

A mon avis, le caractère le plus important dans l'identification de ce genre doit être cherché dans la présence des bactéries ou bâtonnets caractéristiques. Les Amibes vraies n'ont jamais de bactéries, sauf parfois quelques filaments qui ne sont que des parasites adventifs; dans les *Pelomyxa*, ces bâtonnets sont devenus un élément physiologique, dont la présence pourrait servir de critère.

Il y a trois ans j'avais cru, il est vrai, pouvoir identifier avec la *Pelomyxa villosa* de LEIDY une grande Amibe dépourvue de bactéries, et comme cette Amibe habitait la profondeur (40 mètres) je pensais que l'absence de ces bactéries provenait de l'habitat et ne devait pas être prise en considération. Mais en réalité la *Pelomyxa villosa* de LEIDY ne

représente rien de réel (voir plus loin *Pelomyxa palustris*), et la grande Amibe du lac n'est pas une *Pelomyxa*. WILSON (121) a décrit également sous le nom de *Pelomyxa carolinensis* un Rhizopode dépourvu de bâtonnets, qui n'a de commun avec les *Pelomyxa* que des « Glanzkörper; » or on sait que ces corps brillants peuvent exister chez les Amibes, et la *Pelomyxa* de Wilson n'a rien non plus qui la distingue du genre *Amœba*.

On pourrait en dire de même de la *Pelomyxa parvialveolata* de Korotneeff, qui ne possède ni bâtonnets ni Glanzkörper, et qui a été séparée des Amibes vraies sans que l'on puisse y trouver d'autres raisons que la présence d'un ectosarc rempli de très petites vacuoles.

S'il me fallait donc caractériser le genre Pelomyxa, je le ferais à peu près en ces termes :

« Amibes à mouvements lents, toujours pourvues de bactéries symbiotiques. »

Pelomyxa palustris GREEFF (42).

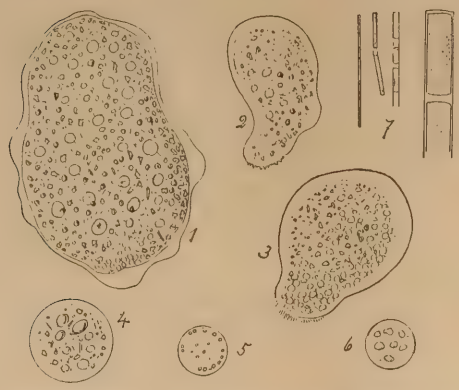
Entrevu en 1870 par GREEFF et décrit d'une manière sommaire sous le nom de *Pelobius*, revu par ARCHER en 1871, repris par GREEFF qui lui donna son nom actuel, étudié encore par SCHULZE, KOROTNEEFF et bien d'autres, cet organisme représente le plus gros Rhizopode d'eau douce que nous connaissions; en effet, malgré sa forme trapue, sphérique ou plus souvent ovoïde, il peut arriver à la taille de 2 mm. C'est là d'ailleurs un extrême, et le plus grand nombre des individus n'excèdent guère 1200 μ.

A première vue la *Pelomyxa palustris* se présente comme une petite masse informe, arrondie ou pyriforme, grisâtre, qui semble faite de tout petits grains de sable, et qui ne rappelle en rien un animal. Mais si on la met dans un verre de montre, sous la loupe, on verra cette masse s'allonger d'un côté, puis d'un autre, pousser tantôt ici tantôt là une protubérance arrondie, ou une petite vague de plasma clair, et se déplacer lentement dans une direction ou une autre.

Transportée sous le microscope, c'est alors un gros animal si bien bourré de petites pierres quartzeuses qu'on ne peut rien distinguer de son contenu; seuls les changements

de forme et la bordure étroite d'ectosarc limpide, qui de temps à autre s'élargit comme une petite vague, attestent la vitalité de cet organisme. Mais un examen plus attentif, surtout après compression de l'animal, permet d'y découvrir toutes sortes de caractères intéressants.

Malgré la taille énorme de la *Pelomyxa palustris*, le plasma lui-même est très peu abondant; si l'on pouvait enlever de l'animal toutes les pierres qui le remplissent, il n'est pas probable que la partie vivante gardât un volume égal au quart de ce qu'il était auparavant.



Pelomyxa palustris. — 1. Individu faiblement grossi (50 diamètres). — 2. Individu jeune. — 3. Variété? — 4. Une des sphérules de plasma résultant de l'écrasement de l'animal. — 5. Noyau de la forme typique. — 6. Noyau de la variete représentée par la fig. 3. — 7. Bactéries parasites; à droite l'une d'elles plus grossie.

Ce plasma est également très clair, et me paraît pouvoir être distingué en ectoplasma limpide, très coulant, lisse, et endoplasma un peu plus concentré, mat et rendu poussiéreux par les granulations serrées, extraordinairement petites qui le pénètrent de toutes parts.

L'ectosarc renferme toujours un certain nombre de vacuoles, généralement peu apparentes, et qui peut-être tiennent lieu de la vésicule contractile, absente dans cette espèce. Mais souvent ces vacuoles sont réunies en si grand nombre dans les couches externes du plasma (peut-être même pénétrant dans l'endoplasma), qu'elles se pressent les unes contre les autres et donnent à toute la surface une structure alvéolaire. Cette couche d'alvéoles est d'ailleurs absente ou présente suivant les individus; mais quand elle existe elle est très caractéristique, et peut faire croire à une différence spécifique.

Dans beaucoup d'individus également, on trouve dans l'endoplasme un grand nombre de « corps luisants » ou « Glanzkörper » de Greeff, globules d'apparences diverses, généralement d'un bleu mat et très pur, plus ou moins brillants sur leurs bords et qui probablement représentent des sortes de spores. Les résultats que m'ont fournis mes observa-

tions sur ces Glanzkörper seront consignés ailleurs (note 14), de sorte que pour le moment je me contenterai de signaler leur présence. Mais cette présence, si elle est normale et peut fournir un des traits caractéristiques de la Pelomyxa, n'est pas absolument nécessaire; quelquefois on rencontre des individus qui sont dépourvus de ces corps luisants; d'autres fois par contre ils en sont bourrés, et renferment peu de pierres; ces individus-là sont alors beaucoup plus clairs que les autres, et feraient volontiers croire à des variétés bien distinctes.

Le plasma renferme toujours également un nombre considérable de noyaux, plusieurs centaines en moyenne. Ils sont globuleux, lisses, très clairs, difficiles à voir sans écrasement de l'individu, et pourvus d'une membrane très nette (fig. 5); ils sont remarquables surtout par leurs nucléoles, très petits, globuleux, brillants, verdâtres, et qui s'éloignent de l'apparence générale que ces éléments revêtent en général chez les Rhizopodes. Quelque peu variables d'un individu à un autre, ces nucléoles gardent toujours un même type général, et ils ont toujours une tendance à aller se loger sous la membrane nucléaire. Le diamètre des noyaux est de 12 à 13 μ.

Le genre *Pelomyxa* est, nous l'avons vu, caractérisé surtout par la présence de bâtonnets, qui se trouvent un peu partout dans l'endoplasme et souvent aussi pénètrent dans l'ectoplasme. Dans la *Pelomyxa palustris* ils sont toujours très abondants, mais varient de taille suivant l'individu ou probablement la saison.

Ce sont des petites baguettes qui le plus souvent ont 10 à 15 μ de longueur, parfois 20; un des individus que j'ai étudiés renfermait des baguettes de 40 à 50 μ. Tous ces bâtonnets se voient, examinés à un fort grossissement et avec attention, divisés en partitions par des stries transversales équidistantes; le plus souvent chaque baguette est composée de 2 ou 3 partitions, mais les baguettes de 50 μ de longueur que je viens de citer en avaient plus, peut-être 6 ou 7. Un examen plus attentif encore, finit par montrer, sur certaines baguettes, qu'en réalité chacune est revêtue d'une membrane extraordinairement fine, et que cette membrane représente un tube creux divisé en compartiments, chaque compartiment étant rempli par un plasma bleu verdâtre très clair. C'est surtout lorsque deux segments sont coudés, comme dans la fig. 7, qu'on se rend bien compte de l'existence de cette membrane. Parfois aussi j'ai rencontré des articles terminaux vides, dont il ne restait que la membrane fine, le contenu s'étant échappé.

Enfin le plasma de la *Pelomyxa* renferme presque toujours un grand nombre de proies, surtout végétales. Quelquefois on en trouve qui paraissent en parfaite santé, et peut-être représentent un phénomène de symbiose.

LEIDY raconte qu'il vit un jour une *Pelomyxa* éclater subitement, et lancer au loin le contenu tout entier de son corps, fragmenté en miettes innombrables. J'ai souvent observé ce phénomène, qu'il est facile même de provoquer artificiellement : il suffit, après avoir transporté la *Pelomyxa* sur le porte-objet, dans une goutte d'eau, d'enlever avec précaution un peu de cette eau, jusqu'à ce que le corps de l'animal émerge en partie de la surface; on est presque sûr alors de voir l'animal éclater comme une fusée. En 1893 (88), j'expliquais le fait par le simple poids des pierres qui remplissent le corps, ou par celui de l'eau qui, en remontant par capillarité sur la partie libre de l'animal, y provoquait une pression de haut en bas. Mais depuis ce temps j'ai renoncé à cette idée. Il est parfaitement certain qu'on peut provoquer l'éclatement, et cela est si vrai qu'en transportant avec la pipette des *Pelomyxa* sur le porte-objet, pour l'étude de l'animal, on s'expose très souvent à ne plus rien voir ensuite que de l'eau pure et des petites poussières, l'animal ayant éclaté au moment où il arrivait sur la lamelle; mais j'ai observé à plusieurs reprises des animaux qui éclataient en plein liquide, sans cause apparente, peut-être troublés par une forte lumière, et il semble qu'il y a là une propriété inhérente au plasma.

D'autres fois, si l'on comprime fortement une *Pelomyxa*, entre la lamelle et le couvre-objet, on la voit se déchirer en un nombre souvent très considérable de fragments, lesquels après moins d'une minute sont parfaitement arrondis, puis un peu plus tard rampent avec des mouvements amiboïdes; ce sont alors pour ainsi dire des petites *Pelomyxa*, chacune avec 1, 2, 3, etc., noyaux, quelques corps luisants, et quelques pierres (fig. 4) [1]. Il ne faudrait donc peut-être pas considérer comme impossible que cette propriété du plasma de la *Pelomyxa* ait pour résultat de provoquer une dissémination soit des spores, soit des fragments du corps, en cas de danger.

La *Pelomyxa palustris* n'est pas du reste la seule à présenter ce phénomène d'écla-

[1] Ces fragments arrondis n'ont rien à faire avec les embryons véritables que l'on trouve dans le corps de certaines *Pelomyxa* (voir *Pelomyxa vivipara*, et note 14).

tement en fusée; je l'ai observé dans presque toutes les *Pelomyxa* et dans quelques autres Rhizopodes nus (par exemple *Amœba fluida*).

La *Pelomyxa palustris* n'est pas rare, mais peu de personnes semblent l'avoir rencontrée, et cela provient de ce qu'elle affectionne particulièrement la boue noire qui tapisse le fond des étangs, et où on ne songe guère à l'aller chercher. Parfois aussi il doit arriver que dans le trajet de l'étang à la maison toutes les *Pelomyxa* éclatent et se perdent. C'est du moins la conclusion que j'ai cru de temps à autre devoir retirer du fait que dans un étang où cet animal vit toujours en quantités considérables, à l'Avenue d'Aïre, il m'est arrivé de temps à autre de ne pas en rapporter un seul exemplaire; peut-être l'eau de mon bocal avait-elle été trop secouée en route.

J'ai trouvé en septembre 1900 beaucoup de petits individus qui m'ont paru par tous leurs caractères se rattacher à la *Pelomyxa palustris*, mais s'en distinguaient par une beaucoup plus grande vivacité, une forme susceptible de plus forts changements et d'allongement en limace, avec houppe fibrilleuse à la queue, et une teinte beaucoup plus claire, ce dernier caractère étant dû à la faible proportion de pierres que renferment ces jeunes animaux (fig. 2).

La fig. 3 montre encore une petite *Pelomyxa* que j'ai trouvée un jour dans une autre localité, et qui se rapprocherait de ces individus jeunes; elle était très finement alvéolée jusque sur ses bords, renfermait de toutes petites bactéries, et des noyaux avec nucléole tantôt central, tantôt divisé en un certain nombre de fragments (fig. 6).

J'ai trop peu examiné cette petite espèce pour pouvoir en parler plus au long et pour tenter un rapprochement quelconque.

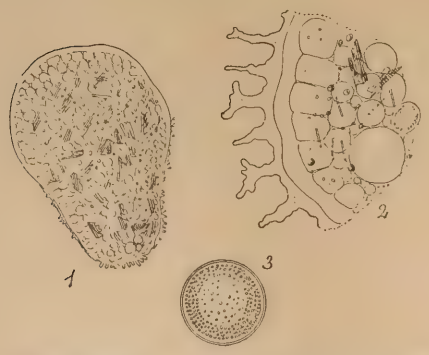
Dans son grand ouvrage, LEIDY consacre une planche (Pl. V) au genre *Pelomyxa*, en réunissant tout ce qu'il a trouvé, sous le nom de *Pelomyxa villosa*. Il donne d'ailleurs ce nom comme provisoire, et pense que dans les individus représentés il se trouve probablement quelques *Pelomyxa palustris*. C'est ce qui me paraît en effet bien certain, mais il s'y trouve bien autre chose, probablement *Pelomyxa Belerskii*, *Pelomyxa lucida*, et d'autres encore, moins reconnaissables. LEIDY a vu probablement la plupart des *Pelomyxa* jusqu'ici connues, mais le terme de *Pelomyxa villosa* sous lequel il les réunit toutes sans exception ne correspond en lui-même à aucune des formes prises en particulier.

Pelomyxa Belevskii Penard (88).

Cette espèce est beaucoup plus petite que la précédente; elle ne semble pas arriver au delà de ½ millimètre, et les exemplaires de 400 à 450 μ sont déjà d'une taille bien supérieure à la moyenne.

La forme est ovale ou arrondie, et les déformations qu'elle peut subir sont moins considérables encore que dans la *Pelomyxa palustris*, sauf dans les individus très petits et très jeunes, qui sont également plus agiles que l'adulte. Celui-ci est d'une nature éminemment paresseuse, et ce n'est que dans des occasions rares qu'on le voit se mouvoir avec une activité qui rappelerait celle des Amibes.

Un caractère qui à première vue distingue facilement la *Pelomyxa Belevskii* de la *Pelomyxa palustris*, c'est une teinte générale tigrée, tachetée de jaune et de brun, et cette nuance provient du fait que l'animal ne se remplit jamais de pierres, mais que ces pierres si caractéristiques de la *Pelomyxa palustris* sont remplacées ici par des fragments jaunes et brunâtres de feuilles en décomposition. Et ce caractère, auquel on pourrait être porté à attacher peu de valeur, est ici certainement d'une grande importance. En effet, ces deux Amibes, *Pelomyxa palustris* et *Pelomyxa Belevskii*, vivent à Genève côte à côte dans un même étang, où on les trouve toujours à coup sûr; le fond de cet étang est un mélange de feuilles mortes (de marronnier) et de boue noire; or la *Pelomyxa palustris* est toujours bourrée de particules minérales, mais la *Pelomyxa Belevskii* n'en renferme jamais, sauf parfois quelques-unes accidentelles, et par contre elle est toujours remplie de fibres brunes,



Pelomyxa Belevskii. — 1. Aspect habituel. — 2. Un des bords de l'animal, plus grossi. — 3. Noyau.

L'ectoplasme est toujours clair et limpide, et semble durci à la surface en une véritable pellicule à double contour, qui apparaît encore mieux comme telle lorsqu'on déchire l'animal ou qu'on en fait une préparation au baume. Cette pellicule ne doit pourtant pas être considérée comme une véritable membrane, car elle peut se ramollir et pour ainsi dire se liquéfier très rapidement, et former des ondulations ou des vagues courtes et mobiles. Très fréquemment aussi, et c'est là un caractère tout à fait normal et physiologique dans cette espèce, l'ectosarc se couvre, presque instantanément, sur une région quelconque du corps ou même sur toute sa périphérie, d'une armature d'aspérités de 5 à 10 μ et plus en longueur, très fermes, rigides, non pas toujours droites et pointues comme des aiguillons, mais plus souvent lobées ou ondulées (fig. 2). C'est surtout lorsque l'animal est effrayé, qu'on le blesse ou le tourmente, que ces aiguillons apparaissent, et d'autant plus serrés que l'animal est plus dérangé. Cette enveloppe de piquants, qui sans doute peut être envisagée comme arme défensive, n'est d'ailleurs pas permanente; les aiguillons ne représentent que du plasma durci et peuvent disparaître aussi vite qu'ils étaient apparus, en faisant place à un plasma hyalin très clair.

A la partie postérieure de l'animal, il se forme parfois pendant la marche des dentelures plus allongées, qui représentent alors la houppe des Amibes.

Immédiatement au-dessous de cette couche hyaline d'ectosarc, on trouve un nombre considérable de vacuoles, de volumes divers, mais si nombreuses qu'elles se compriment les unes les autres et donnent à toute la surface une apparence écumeuse. Il existe en outre de véritables vésicules contractiles, qui se forment à la queue et se retrouvent parfois, par-ci par-là, dans le corps.

Le plasma renferme également des noyaux, toujours en nombre bien inférieur à ceux de la *Pelomyxa palustris*, puisque le chiffre de 12 est le nombre maximum que j'ai pu constater. Ils sont, par contre, beaucoup plus gros, arrivant en moyenne à 25 μ. De forme ovoïde mais peu allongée (la fig. 3 en montre un vu par son grand axe, aussi est-il parfaitement arrondi), ils possèdent une membrane fine très franche et des nucléoles presque toujours extrêmement petits, rassemblés en plusieurs couches sous la membrane nucléaire, comme une poussière de granulations. Quelquefois cependant, tout en revêtant le même type, les nucléoles sont plus gros.

On trouve également dans le plasma des débris de toute sorte et des proies végé-

tales, des grains d'excrétion brillants et parfois des « Glanzkörper, » puis enfin les bactéries parasitiques des *Pelomyxa*, parfaitement analogues aux bactéries de l'espèce précédente.

Je n'ai trouvé la *Pelomyxa Belevskii* qu'à l'Avenue d'Aïre, dans un étang où elle vit en compagnie de la *Pelomyxa palustris ;* mais peut-être aime-t-elle surtout les feuilles mortes, tandis que cette dernière habite la boue. On peut, en toute saison, se procurer là ces deux espèces, mais il arrive parfois que l'une d'elles soit très abondante dans un coin de l'étang, tandis que l'autre se trouvera plus loin.

La *Pelomyxa Belevskii* est une espèce très typique et la plus facilement reconnaissable de toutes les *Pelomyxa;* il n'en existe certainement aucune avec laquelle on puisse la confondre.

Dans une étude sur la structure intime de la *Pelomyxa palustris,* Mlle Gould arrive à la conclusion que la *Pelomyxa « Beleostii »* (sic) est identique à la *Pelomyxa palustris.* Mais il suffit, me semble-il, de jeter un coup d'œil sur les caractères spécifiques pour se convaincre du contraire :

Pelomyxa palustris.	*Pelomyxa Belevskii.*
Taille maximum 2000 μ, minimum observé environ 200 μ.	Taille maximum 500 μ.
Plasma vacuolisé ou non; vacuoles peu apparentes.	Plasma entièrement vacuolisé, avec grandes vacuoles serrées et apparentes.
Pas d'enveloppe frangée.	Enveloppe frangée, caractéristique.
Noyaux en nombre immense (jusqu'à 1000 et plus), sphériques, petits, 12-13 μ.	Noyaux peu nombreux (de 1 à 12), ovoïdes, gros, 25 μ, et de structure différente.
Plasma toujours bourré de pierres.	Plasma bourré de débris bruns, pas de pierres.
Pas de vésicules contractiles nettement déterminées.	Vésicules contractiles bien nettement déterminées.

Si l'on ajoute que ces caractères sont constants, et que d'autre part la première description de cet organisme les indiquait déjà tous, on se demande sur quelles particularités Mlle Gould se fonde pour identifier les deux espèces.

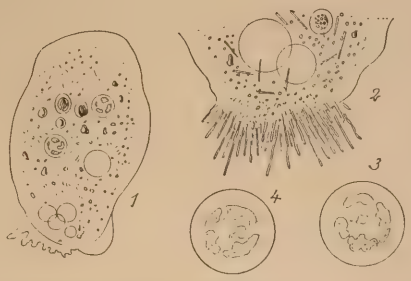
Pelomyxa binucleata GRUBER spec. (46).

Amœba binucleata GRUBER.

Une espèce que j'ai trouvée dans deux localités, à St-Georges et à l'Avenue d'Aïre, se rapporte dans toutes ses particularités à la description très nette et suffisante que GRUBER a donnée de son *Amœba binucleata*, de sorte qu'il ne peut y avoir doute sur l'identité de ces organismes. Cependant nous avons encore ici une grande Amibe à mouvements lents et à déformations peu considérables, et remplie des bactéries caractéristiques des *Pelomyxa*, aussi me paraît-il nécessaire de la faire rentrer dans ce dernier genre.

La taille n'est pas très forte comparativement aux deux espèces qui viennent d'être décrites, mais elle atteint pourtant facilement 300 μ, la longueur moyenne des individus étant en général de 200 μ.

L'ectosarc forme autour du corps une bordure très apparente. Il est clair, généralement ferme, mais pas toujours, et parfois on voit s'y former des ondes subites (fig. 1). Ce plasma superficiel est très net et franc sur ses bords, et semble à sa surface comme recouvert d'une pellicule ou d'un vernis brillant. En arrière, pendant la marche, la réfringence des contours disparaît, et le corps y est terminé soit par des lobes ou des franges, soit par des aspérités déchiquetées, soit plus souvent par de véritables filaments, cylindriques, allongés, réunis en bouquets et comme implantés dans l'ectosarc. Ce dernier peut également, au repos, se recouvrir sur tout son pourtour de très petites aspérités, mais à peine sensibles, et qui, rares d'ailleurs, ne rappellent que de bien loin celles de la *Pelomyxa Belerskii*.



Pelomyxa binucleata. — 1. Forme générale. — 2. Partie postérieure d'un individu en marche. — 3 et 4. Les deux noyaux d'un même individu.

Le plasma n'est pas, comme dans l'espèce précédente, vacuolisé; mais il renferme régulièrement une grosse vésicule contractile, parfois deux ou trois.

Il est également presque toujours bourré de nourriture, la plupart du temps sous forme de petites algues rondes (desmidiées, etc.), que l'on y voit à tous les degrés de transformation digestive, passant au jaune et au rouge; généralement ces proies sont renfermées dans des vacuoles à membrane très nette.

On trouve enfin dans le corps des grains infiniment petits à mouvements browniens, d'autres plus gros et brillants, souvent aussi quelques pierres, et toujours les baguettes ou bactéries caractéristiques, plus ou moins fines et développées suivant les individus.

J'ai constaté, comme GRUBER, que les noyaux s'y trouvaient dans la règle au nombre de deux. Jamais je n'en ai vu trois, et une seule fois un seul; peut-être le second m'a-t-il échappé. Le volume du noyau est de 30 à 33 μ (Gruber 30 en moyenne); leur forme est sphérique, la structure en est assez caractéristique, et mes observations concordent sur ce point comme sur les autres parfaitement avec celles de GRUBER.

La membrane nucléaire est franche et nette. La matière nucléolaire ou chromatique se voit presque toujours représentée par des fragments assez gros, aux formes les plus variées, rappelant par exemple de petits nuages de plasma cendré et pâle, qui semblent se tenir les uns aux autres et former par leur réunion une sphère creuse disloquée en fragments (fig. 3 et 4). Quelquefois c'est un anneau presque complet, mais formé également de fragments soudés. D'après les dessins de GRUBER, et d'après quelques-unes de mes observations, il paraît certain qu'il existe une phase où le nucléole est compact; mais cet état ne doit correspondre qu'à un stage de très courte durée, presque tous les noyaux examinés se montrant sous la forme fragmentée. GRUBER, en attirant l'attention sur l'apparence très variée du nucléole, ajoute que dans un même individu les deux noyaux se correspondent en tout cas assez bien comme apparence. C'est bien également là le résultat que m'ont fourni mes observations, et, j'ajouterai que ce fait ne concerne pas seulement la *Pelomyxa binucleata,* mais en général tous les Rhizopodes plurinucléés. En règle générale on peut dire que *les phases en sont au même point pour tous les noyaux d'un même individu.* Mais la règle n'est pas tout à fait sans exceptions, surtout lorsqu'il s'agit d'espèces pourvues de noyaux extrêmement nombreux.

Pelomyxa paradoxa spec. nov.

J'ai récolté cet organisme au mois de novembre dernier, dans un étang de l'Avenue d'Aïre, puis à l'Asile des Vieillards. Dans chacune de ces localités les individus s'y présentaient sous deux formes, plurinucléée et uninucléée. Je décrirai d'abord la première.

La *Pelomyxa paradoxa* est de petite taille, ne dépassant guère en moyenne 100 à 150 μ. Elle est en principe ovoïde, mais elle peut se déformer passablement, se recourber par exemple en arc, mais sans jamais s'étirer fortement ni donner lieu à de véritables bifurcations. Dans cet état de marche, qui d'ailleurs est toujours lente, elle peut être garnie en arrière d'aspérités très courtes, qui représentent la houppe caractéristique.

Un caractère distinctif de cette espèce réside alors dans la présence habituelle de pseudopodes très courts, à peine mobiles, rigides en apparence, qui entourent le corps en tout ou en partie comme d'une ceinture défensive. Ils ne semblent en réalité contribuer en aucune manière à la locomotion, et probablement sont les homologues de l'enveloppe frangée que nous avons vu se produire sur la *Pelomyxa Belerskii*. Comme dans cette dernière également ils peuvent disparaître à un moment donné pour reparaître plus tard.

Le plasma de surface est entièrement vacuolisé, et les vacuoles sont très petites; dans leurs mailles on voit un grand nombre de tout petits grains ronds. A part ces vacuoles, je n'ai pas remarqué de vésicule contractile, mais peut-être dans les quelques individus de cette forme que j'ai examinés d'une manière particulière, la vésicule était-elle cachée par les nombreuses inclusions que le plasma renferme.

On y trouve en effet une quantité de proies, diatomées, débris végétaux en petits fragments, puis des pierres, parfois assez grosses mais en nombre restreint; j'y ai trouvé également un cristal de quartz bipyramidé, de la plus belle eau[1].

Le corps renferme encore toujours les bactéries caractéristiques du genre, et enfin des noyaux en nombre peu considérable. Dans l'exemplaire représenté par la fig. 1, il y

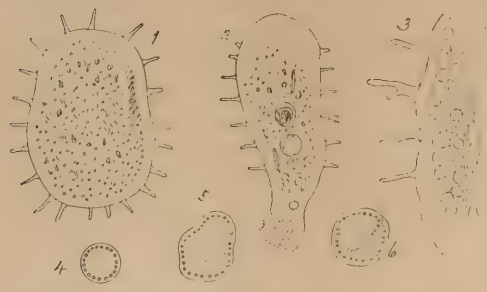
[1] Dans le lac de Genève, j'ai constaté une fois ou deux la présence d'un de ces cristaux dans le corps d'une Amibe. Il n'y a rien là de particulièrement étonnant, car dans le sable fin du fond, on trouve parfois des cristaux microscopiques, à facettes admirables, de quartz bipyramidé.

en avait une quinzaine, de 19 μ chacun en diamètre; ils étaient parfaitement globuleux, avec de tout petits nucléoles ronds sous la membrane (fig. 4).

La seconde forme sous laquelle se présentait cette *Pelomyxa*, en individus peu nombreux, était ce qu'on pourrait appeler la forme Amibe (fig. 2).

L'animal, toujours allongé en limace pendant la marche, et progressant en une seule onde, qui montrait en avant une forte marge d'ectoplasma hyalin, était doué d'une vivacité beaucoup plus grande que dans la forme *Pelomyxa*.

Mais en dépit de la rapidité de la marche, on voyait des deux côtés du corps les mêmes prolongements courts, rigides, perpendiculaires à la surface et qui, malgré leur physionomie de pseudopodes, ne contribuaient en rien à la locomotion. Plus courts à la partie antérieure de l'animal, ils disparaissaient complètement à l'extrémité même, où se produisaient les ondes locomotrices; on ne les voyait pas non plus en arrière.



Pelomyxa paradoxa. — 1. Exemplaire de la forme *Pelomyxa*. 2. Exemplaire de la forme *Amœba*. — 3. Fragment du même, plus grossi. — 4. Noyau de la forme *Pelomyxa*. — 5 et 6. Noyau de la forme *Amœba*.

Le plasma était identique à celui qui vient d'être décrit, avec débris de toutes sortes, et bactéries caractéristiques. On y voyait également une vésicule contractile petite, paresseuse, parfois plusieurs, de très faible volume, par-ci par-là dans le corps. La couche alvéolisée se trouvait également représentée.

Mais dans cette forme « Amibe, » il n'existait alors qu'un seul noyau, très grand, et d'une structure particulière. C'était en effet un noyau du type que nous avons vu dans *Amœba nitida*, sphérique ou ovoïde en principe, mais le plus souvent déformé dans ses contours; et les nucléoles, très petits et ronds, rassemblés en une seule couche mince sous la membrane, obligeaient cette membrane à se replier, et formaient des commencements d'invagination, mais moins prononcés que dans *Amœba nitida*.

Ces deux formes de la *Pelomyxa paradoxa* sont donc absolument distinctes, possé-

dant l'une un nombre assez considérable de petits noyaux sphériques, l'autre un seul noyau très gros, d'une structure particulière.

Mais il n'en est pas moins vrai que tout contribue à nous faire envisager ces deux formes comme identiques. Vivant dans la même localité, toutes deux présentent les mêmes prolongements latéraux si caractéristiques, le même plasma alvéolisé, les mêmes bactéries, la même apparence générale. Le noyau lui-même peut être un sujet de rapprochement. En effet, si dans la variété amiboïde il n'existe généralement qu'un noyau, il m'est arrivé également d'en trouver deux. Dans une autre localité, à l'Asile des Vieillards, où vivait cette même *Pelomyxa*, mais avec des noyaux moins fragmentés et qui peut-être devraient en faire une variété spéciale, le nombre de ces noyaux était très variable ; par exemple, sur quatre individus examinés l'un après l'autre, l'un avait 3 noyaux, un autre 10, un autre 12, et le dernier 20 environ. J'ajouterai en passant que le volume de ces noyaux était en raison inverse de leur nombre, et que, d'une manière générale, la masse de tous les petits noyaux était à l'ensemble de l'animal qui les renfermait comme la masse du noyau unique l'était également au corps entier de l'individu.

Cela étant, il me semble qu'on ne peut guère douter de l'identité de ces deux formes, *Pelomyxa* et *Amœba*.

Nous avons vu précédemment que dans deux Amibes, *Amœba nitida* et *Amœba nobilis*, la seule différence réelle se trouvait dans la nature uninucléée de l'une et plurinucléée de l'autre. En rapprochant ce fait de ce qui se passe dans la *Pelomyxa paradoxa*, et en constatant que dans les deux formes uninucléées le noyau présente cette apparence tout à fait exceptionnelle de plissements, je ne puis m'empêcher de croire à une identité également très probable de l'*Amœba nitida* et de l'*Amœba nobilis*.

Dans l'Amibe comme dans la *Pelomyxa*, les plissements seraient dus à la même cause, à un besoin de développement de la couche des nucléoles. Pendant un certain temps le noyau unique suffit par ses plissements successifs à ce développement en surface, mais il finit par arriver un moment où les invaginations ne sont plus possibles ou adéquates, et où le noyau se divise.

Dans ces grands noyaux de la *Pelomyxa paradoxa*, les nucléoles, il faut encore le mentionner, sont de très faible taille, et semblables à ceux des petits noyaux. Dans l'un d'eux j'ai trouvé un jour, outre les petits nucléoles normaux, deux sphérules grandes mais

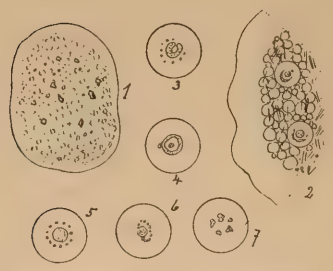
peu visibles, noyées dans le suc nucléaire, à contours indistincts, et d'apparence poussiéreuse. Je ne sais comment expliquer leur présence ; peut-être ont-ils quelque chose à faire avec la fragmentation du noyau.

Pelomyxa prima GRUBER spec. (46).

Amœba prima GRUBER.

Bien que cette espèce puisse être identifiée sans peine avec l'*Amœba prima* de GRUBER, il me semble préférable de la faire rentrer dans le genre *Pelomyxa*, auquel elle se rattache tant par son volume, sa forme, sa nature paresseuse, que par les bactéries caractéristiques.

La taille est en moyenne de 300 μ, parfois moins et souvent plus, jusqu'à 400 et 450. La forme est indécise, se rapprochant de l'ovale, mais sans régularité ; parfois elle devient pyriforme. L'animal est paresseux ; il est entouré dans sa marche d'une large ceinture d'ectosarc hyalin, qui se déploie en ondulations sur les côtés du corps, mais sans que jamais on y remarque de prolongements ou pseudopodes étroits.



Pelomyxa prima. — 1. Forme habituelle. — 2. Fragment du même, plus grossi. — 3 à 7. Noyaux à différentes phases.

Il peut y avoir momentanément formation de houppe en arrière, en fibrilles serrées et très courtes.

A l'intérieur de la couche hyaline d'ectosarc, se voit un plasma presque complètement vacuolisé, et les vacuoles semblent d'autant plus grandes qu'elles sont plus près de la surface. Parmis ces dernières on en remarque de très volumineuses, qui jouent le rôle de vésicules contractiles véritables, car elles éclatent et se reforment.

Le plasma est également obscurci par une masse de débris, de proies, par des fibres

végétales, et des grains amorphes très petits; parfois on y trouve des corps luisants, pâles, ronds ou allongés.

Les bactéries fourmillent entre les parois des vacuoles. Je les ai toujours trouvées très petites dans cette *Pelomyxa*, comme s'il y avait là une forme spécifique distincte. Elles sont surtout abondantes autour des noyaux, qu'elles recouvrent comme d'un manteau strié.

Les noyaux sont nombreux, très pâles, sphériques, difficiles à voir, sauf après écrasement de l'animal. GRUBER indique leur diamètre comme étant de 10 μ; je l'ai trouvé fort variable suivant leur nombre; dans un individu qui renfermait 40 noyaux, leur diamètre était de 15 à 16 μ, et dans un autre, où l'on en voyait des centaines, il n'était plus que de 7 μ.

Ces noyaux se montrent presque toujours plus ou moins fragmentés, et d'une manière particulière : tantôt c'est un nucléole central, pâle, et vague dans ses contours; plus souvent ce nucléole est creusé d'une vacuole, laquelle peut elle-même renfermer une boulette de plasma central (fig. 4) ; d'autres fois le nucléole central, compact (fig. 5) ou déchiré lui-même (fig. 3), est entouré d'une ceinture de grains chromatiques très petits, qui peuvent être tous arrangés sur un même plan, et alors, suivant la manière dont se présente le noyau, on les voit disposés autour du nucléole comme un anneau équatorial (fig. 6); enfin le nucléole est tout entier réduit en petits fragments (fig. 7), dont la tendance est de gagner la paroi interne de la membrane nucléaire.

J'ai trouvé la *Pelomyxa prima* à l'Avenue d'Aïre et au marais de Rouelbeau. Un individu provenant de cette dernière localité renfermait un nombre considérable de nématocystes, en apparence parfaitement sains, et qui devaient provenir d'une hydre à laquelle la *Pelomyxa* s'était attaquée, ou plutôt d'un fragment de bras, détaché d'une hydre, comme on en voit souvent dans les récoltes où les animaux ont été secoués.

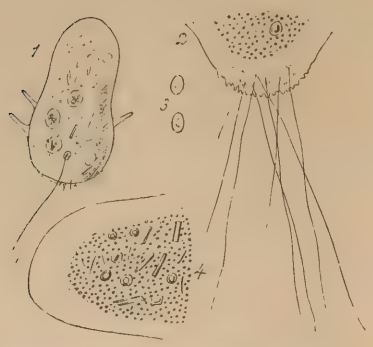
Pelomyxa tertia GRUBER spec.

Amœba tertia GRUBER (46).

Pour la même raison que dans l'espèce précédente, cet organisme, identique à l'*Amœba tertia* de GRUBER, doit, me semble-t-il, être ramené au genre *Pelomyxa*.

La taille est ici inférieure à celle de l'*Amœba prima:* je l'ai calculée en moyenne à 190 μ; GRUBER la donne comme étant de 150 μ environ.

La forme est sphérique ou ovoïde au repos, un peu plus allongée, parfois pyriforme pendant la marche; les déformations sont lentes, et jamais considérables. La progression se fait au moyen d'ondes ou de ruptures brusques sur la zone claire et limpide, généralement large et bien nette, d'ectoplasma hyalin. Très souvent j'ai observé ici, comme dans la *Pelomyxa paradoxa*, la présence de prolongements latéraux ou rayonnants, qui se forment par une poussée rapide, comme de vrais pseudopodes courts, mais ne jouent en apparence qu'un rôle protecteur: ces prolongements sont une production de l'ectosarc et même peuvent prendre tout-à-coup naissance sur un lobe de plasma hyalin à peine formé lui-même. Dans la fig. 1, on en voit trois seulement, mais parfois ils entourent le corps entier; d'autres fois, par contre, il n'en existe pas un. GRUBER ne mentionne pas ces « faux pseudopodes » dans son *Amœba tertia*, mais il semble les avoir vus au moins une fois, lorsqu'il dit: « Un jour j'ai pu observer sur un individu quelques pseudopodes étroits et plus longs. »



Pelomyxa tertia. — 1. Individu en marche. — 2. Partie postérieure d'un individu. — 3. Noyaux, après carmin. — 4. Fragment plus grossi, montrant des diatomées plus ou moins dissoutes.

En arrière du corps, ces faux bras sont remplacés pendant la marche soit par un plasma crénelé ou serreté, soit, plus souvent, par une auréole de fibrilles très nettes et régulières.

Mais en même temps que ces fibrilles ou ces denticulations, on peut y constater la présence de filaments extrêmement fins et longs (fig. 1, 2) qui traînent en arrière du corps, mais non pas d'une manière passive, car ils se déplacent rapidement à gauche ou à droite, parfois en imitant presque le battement d'un flagellum.

Ces filaments implantés en bouquets sur la queue de la *Pelomyxa*, sont en nombre très variable, généralement peu considérable; ils sont droits ou légèrement ondulés, et souvent s'entre-croisent. Un examen attentif m'a permis de voir qu'ils ne représentent

que des prolongements très fins des dents ou des fibrilles caudales, et semblent être comparables à une matière visqueuse qui se serait étirée en fils. La longueur de ces fils est variée, mais parfois ils peuvent égaler celle de l'animal tout entier. Leur présence peut être envisagée comme l'un des caractères spécifiques de l'espèce. Sur les individus en marche ils ne manquent que rarement, mais ils sont si fins qu'on les laisse facilement passer inaperçus.

Le plasma, dans la *Pelomyxa tertia,* est toujours d'une teinte jaune ou brunâtre, due à la présence de myriades de toutes petites granulations jaunes, brillantes, qui remplissent l'animal, mais ne pénètrent pas dans l'ectosarc hyalin.

Il renferme en outre dans la règle beaucoup de proies, souvent dans des vacuoles; ces proies deviennent brunes dans le cours de la digestion.

On voit aussi toujours, mais parfois seulement en les cherchant bien, les bactéries caractéristiques, qui sont extrêmement fines. La plupart des individus que j'ai récoltés à la Pointe-à-la-Bise, sur les rivages du lac, étaient également remplis de toutes petites diatomées, rondes ou allongées. Ces dernières étaient alors très intéressantes, comme tendant à mettre en évidence la possibilité pour le plasma des Rhizopodes de dissoudre les membranes siliceuses. Elles se présentaient en effet à tous les degrés de transformation, les unes avec tous leurs ornements et leurs lignes transversales, les autres avec ces lignes presque effacées; d'autres enfin ne se voyaient plus que comme des bâtonnets doubles, chaque bâtonnet représentant une des nervures de la frustule presque entièrement dissoute; enfin comme de simples bâtonnets dont chacun provenait d'une nervure latérale de la diatomée (fig. 4).

Les noyaux sont pour ainsi dire impossibles à découvrir sur le vivant, même sur un animal comprimé, et cela à cause des éléments de toute sorte qui les cachent à la vue. Après acide acétique ou carmin je les ai trouvés en nombre variable, de 20 à 50, allongés et renfermant chacun un, deux ou trois fragments nucléolaires, parfois centraux, parfois excentriques. Ils pouvaient avoir 10 à 12 μ en longueur. GRUBER les a décrits comme renfermant une zone marginale de substance chromatique, divisée en lobules qui faisaient saillie dans l'intérieur, et je considère comme fort possible qu'ils aient été semblables, sur le vivant, dans les individus que j'ai examinés. Mais en outre GRUBER les donne comme peu nombreux; il n'en a jamais trouvé plus de 8, et leur diamètre était de 20 μ; mes observations

m'en ont toujours montré un nombre plus considérable, de 20 à 50, mais alors plus petits, de 10 à 15 μ environ.

Le plasma n'est pas vacuolisé; il renferme par contre toujours une ou plusieurs vésicules contractiles, peu apparentes, mais bien certaines.

La description qui vient d'être donnée de cette espèce ne diffère de celle de GRUBER que par certains détails, et je crois qu'il n'y a pas lieu de douter de l'identité de l'espèce. GRUBER mentionne en effet déjà la couleur jaune donnée par les myriades de petits grains, le manque de vacuolisation, les appendices fibrillaires et leurs filaments ciliaires fins et longs. Le volume, la forme, les mouvements sont les mêmes, et rien ne porte à croire que les noyaux, vus par moi après les réactifs seulement, ne soient pas réellement identiques, sauf différences de taille provenant de l'évolution de ces éléments.

GRUBER pense que les fig. 3, 4, 10 et 12 de la Pl. V de LEIDY représentent cet organisme, ce qui me paraît en tout cas possible.

Pelomyxa vivipara spec. nov.

Cette *Pelomyxa* ne s'est rencontrée qu'à la Pointe-à-la-Bise, sur les rives du lac, où elle était abondante. Elle rappelle à première vue l'espèce précédente dont elle se rapproche aussi par la taille (220 μ en moyenne); mais on n'y remarque pas la teinte jaune caractéristique, ni les faux pseudopodes, et non plus les longs filaments ténus que l'animal traîne après lui; il n'est pas impossible cependant qu'ils s'y trouvent quelquefois, car l'extrémité caudale peut être très visqueuse, et je l'ai vue un jour disposée en traînées gluantes.

L'ectosarc forme en général une bordure très claire, hyaline, épaisse, susceptible de s'épancher en ondes rapides, ou de former des lobes ou pseudopodes très courts (fig. 1); mais les mouvements de l'animal dans son ensemble sont encore toujours lents.

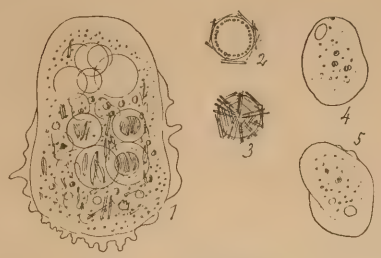
En arrière il se forme parfois des franges peu prononcées.

Le plasma ne semble pas être normalement vacuolisé; cependant j'y ai remarqué, après compression, dans certains individus, la présence de nombreuses vacuoles très

petites; peut-être la vacuolisation est-elle plus ou moins prononcée suivant le moment ou les individus, jusqu'à disparaître complètement dans certains cas.

Malgré cette absence de vacuolisation générale du plasma, un des traits caractéristiques de cette espèce est la tendance à la formation d'immenses vésicules (fig. 1), peu nombreuses; et plusieurs fois je me suis convaincu que plusieurs d'entre elles au moins étaient contractiles. On les voit du reste se former en arrière, par la réunion d'une grande quantité de petites vacuoles qui naissent les unes à côté des autres et finissent par confluer. La nourriture, toujours très abondante dans le plasma, est aussi en bonne partie renfermée dans des vacuoles d'immense taille. Dans les individus examinés, ces proies étaient représentées le plus souvent, soit par des algues vertes rondes, soit par des paquets de petites diatomées.

Le plasma contient également des petits grains d'excrétion, souvent des corps brillants, des bactéries et des noyaux en grand nombre.



Pelomyxa vivipara. 1. Marche lente. — 2. Noyau, vu en coupe. — 3. Un autre noyau, vu dans son ensemble. — 4 et 5. Embryons internes.

Les bactéries m'ont paru différentes de celles de l'espèce précédente, plus courtes relativement, mais beaucoup plus fortes, larges et nettes, et, ici encore, elles ont une tendance toute particulière à se rassembler autour des noyaux. Dans certains individus on voit tous les noyaux revêtus d'une enveloppe de bactéries couchées à leur surface, serrées les unes à côté des autres et avec une certaine symétrie, de sorte qu'au premier moment on croit à l'existence d'une membrane nucléaire d'une nature toute particulière. La fig. 2 représente un de ces noyaux vu en coupe, et la fig. 3 le même dans son ensemble.

Quant à ces noyaux, ils sont très nombreux, généralement 60-80, très petits (10 μ), sphériques et à petits nucléoles ronds logés sous la membrane nucléaire.

Il faut mentionner au sujet de cette *Pelomyxa* un fait intéressant. Au mois d'octobre 1900, la plupart des individus examinés renfermaient, dans leur corps même, de véritables embryons. Ces embryons, nageant en apparence dans le plasma, soit ectosarc, soit endosarc, se présentaient comme de petites masses grises, sphériques, ovoïdes ou pyri-

formes, dans l'intérieur desquelles on voyait quelques petits grains brillants, une ou deux vacuoles, et une vague apparence de noyaux. Isolés par compression de la *Pelomyxa*, ces embryons poussaient lentement des prolongements sous forme de petites vagues ou de lobes, et se déformaient dans leur ensemble continuellement. On y remarquait alors une bordure de plasma hyalin, un endosarc cendré renfermant des petits grains, et 1, 2, 3 ou 4 petites masses d'un bleu pâle qui devaient représenter des noyaux, puis une vésicule contractile (fig. 4 et 5). Je n'y ai, par contre, pas rencontré de bactéries. Dans l'embryon que j'ai examiné avec le plus de succès, on voyait une belle vésicule marginale, qui faisait peu à peu saillie, se vidait normalement et se reformait à la même place; mais elle fonctionnait d'une manière paresseuse (3 fois en 20 minutes). En outre, on constatait la présence d'un noyau, rond, à membrane nucléaire déjà formée et nette, avec suc nucléaire et nucléole central, puis de 1 ou 2 autres sphérules très peu nettes qui semblaient aussi représenter des noyaux.

Après coloration au carmin, on trouvait dans ces embryons, mais pas dans tous, 1, 2, 3 ou 4 petits noyaux roses.

La présence de ces embryons, vivant en bonne santé dans le plasma de la *Pelomyxa*, et en général plurinucléés, me semble bien indiquer qu'il y avait là des produits de l'animal lui-même et non pas des parasites.

Genre *Hyalodiscus* Hertwig et Lesser (57).

Hertwig et Lesser ont affecté en 1874 ce terme générique à des Rhizopodes discoïdes se mouvant d'un mouvement coulant sans l'aide de pseudopodes proprement dits.

Presque en même temps (1875) F.-E. Schulze (107) créait le genre *Plakopus* dans lequel, au lieu des pseudopodes ordinaires, on voyait des prolongements en forme de membrane palmée, qui faisaient des angles les uns avec les autres. Parfois cependant l'animal passait à l'état de *Hyalodiscus*.

Schulze ajoute plus tard en note que son *Plakopus ruber* était probablement identi-

que avec *Hyalodiscus rubicundus* de HERTWIG et LESSER. Il n'y a sans doute, en effet, pas lieu d'en douter; c'est bien là le même organisme; mais HERTWIG et LESSER ne l'avaient peut-être pas vu sous toutes ses formes, et leur diagnose générique est défectueuse. Cette diagnose pouvait s'appliquer à plusieurs Amibes, et on n'a pas manqué de le faire; aussi trouve-t-on maintenant dans la littérature un *Hyalodiscus limax*, *Hyalodiscus guttula (Amœba limax, guttula)* et d'autres encore, qui n'ont aucun rapport avec *Hyalodiscus rubicundus* pour lequel ce genre a été créé.

Pour mon compte, en conservant le terme de *Hyalodiscus* sous lequel l'animal a été décrit en premier lieu, je m'en tiendrai plutôt à la diagnose de SCHULZE, en appuyant sur l'importance de la membrane qui peut s'étendre entre les pseudopodes.

Hyalodiscus rubicundus HERTWIG et LESSER (57).

Plakopus ruber F.-E. SCHULZE (107).

L'*Hyalodiscus rubicundus* est un Rhizopode de taille assez variable, mais toujours faible, généralement de 40 à 60 μ, d'un beau jaune rougeâtre, et qui peut se présenter sous trois formes :

La première est la forme de repos ou étoilée (fig. 1), que l'on observe rarement, et qui, avec la couleur rougeâtre, est sans doute cause de la méprise de KLEIN, lequel a pris cet organisme pour un des états de la *Vampyrella pedata*[1].

Dans cet état de repos, l'animal se présente comme une petite masse arrondie, entourée d'une bordure parfaitement hyaline et d'où partent des rayons ou pseudopodes très droits, parfois très fins, pointus, élargis à leur base et tout à fait incolores. Il y a donc là deux zones, la zone d'ectosarc, hyaline, et la masse colorée de l'endosarc; cette coloration est due à la présence de petits grains jaunes, brillants, qui remplissent la masse entière du plasma central.

Mais l'animal rencontré sous cette première forme n'y reste jamais longtemps : à peine est-il exposé à la vive lumière que l'on voit une onde de plasma clair s'avancer

[1] D'après BLOCHMANN (7).

entre les rayons et s'y étaler comme une membrane qui les joint les uns aux autres en forme de patte d'oie. Cette membrane hyaline ne concerne guère alors que la partie antérieure et les côtés de l'individu; en arrière, les pseudopodes se sont simplement retirés, et la masse du corps, rougeâtre, épaisse, glutineuse, n'y est entourée que d'une ceinture très faible de plasma hyalin, quelquefois même ne présente pas trace de bordure.

Cette métamorphose de l'état étoilé à l'état palmé est très rapide; les fig. 1 et 2 représentent, par exemple, le même individu, vu à dix secondes d'intervalle; un autre a passé de la forme étoilée à une phase presque aussi avancée que le montre la fig. 2, en quatre secondes seulement.

Hyalodiscus rubicundus. — 1. Au repos. — 2. Individu en marche. — 3. Marche rapide. — 4. Fragment de la partie antérieure, montrant un noyau. — 5. Coupe schématique d'un individu en marche.

A cet état, l'animal peut être alors animé de mouvements fort agiles et étendus, et progresser avec une rapidité remarquable; c'est cette forme surtout qu'il affectionne pour ramper sur les filaments d'algues (*spirogyra*, etc.), où on le rencontre souvent. Vu de côté, il se présente alors comme le montre la fig. 5, avec une zone pseudopodique très développée en avant et très peu en arrière, et la masse du corps plus épaisse en arrière aussi.

Mais l'animal peut encore revêtir une troisième forme qui est la plus fréquente, la plus curieuse et en même temps celle où la progression est la plus rapide.

C'est la forme discoïde, où les pseudopodes et la membrane palmée se sont fondus en une marge hyaline, délicate, aplatie, qui, souvent, entoure (fig. 3) la masse entière du plasma central, mais qui, fréquemment aussi, est absente à la partie postérieure du corps. L'animal marche alors droit devant lui, sans grandes déformations, et avec une rapidité peut-être supérieure à celle des Amibes les meilleures marcheuses.

Pendant la locomotion, la bordure hyaline est alors très intéressante à étudier; mais il y faut considérer à part une zone ou marge antérieure, qui fait progresser l'animal, et une marge postérieure, parfois d'ailleurs absente, qui paraît être simplement traînée.

La marge antérieure, très claire et très délicate, semble, la plupart du temps, avancer tout entière et d'un mouvement continu, sans déformations de quelque importance. GREEFF décrit la locomotion en ces termes : « Bien que l'animal se meuve avec « une rapidité remarquable sur le champ de vue, c'est à peine si l'on remarque un chan- « gement d'aspect; à peine de temps à autre une légère ondulation du bord, mais si faible « qu'elle ne pourrait pas expliquer le mouvement. » GREEFF ajoute encore : « Chaque « point de la surface du corps se trouve dans une rotation continuelle, grâce à laquelle « il se meut, à la face dorsale, d'arrière en avant, et à la face ventrale dans une direction « opposée. »

Mes observations correspondent à la description de GREEFF; quant à une rotation véritable, je ne crois pas qu'elle soit réelle, mais qu'il n'y a là qu'une apparence; nous y reviendrons dans un instant.

SCHULZE, après avoir repris de son côté les phénomènes de progression, a constaté de plus un fait qu'il exprime en ces termes : « A l'aide de mon système de lentilles le « plus fort et avec un bon éclairage, j'ai pu voir un jour, sur une place déterminée, « quelques prolongements pointus, filiformes, extraordinairement fins, faire saillie au « delà du bord d'une lamelle pseudopodique appliquée sur son soutien;... je pense devoir « les comparer à ces poils fins et aigus que l'on a décrits chez *Amœba Princeps* et dans « d'autres Amibes sous le nom d'appendices frangés. »

Il me semble que SCHULZE n'a vu là que des restes des pseudopodes étoilés qui, bien visibles encore à l'état palmé de l'animal, n'ont pas toujours complètement disparu dans la forme discoïde, ou bien d'autres, très délicats, qui se forment même pendant la locomotion et se voient en avant de la membrane. Mais peut-être aussi Schulze a-t-il entrevu des éléments d'une nature différente, que je voudrais mentionner ici, et dont j'ai pu constater la présence sur tous les individus en marche rapide que j'ai étudiés d'une manière spéciale.

Si l'on examine le bord antérieur de la membrane d'un *Hyalodiscus* en marche (fig. 4),

on finit par constater que ce bord n'est pas lisse, mais découpé en milliers de denticulations extraordinairement fines, et chacune alors de ces denticulations figure un pseudopode minuscule qui se déforme, change d'aspect, disparaît, et est bien vite remplacé par un autre qui semble jeté à sa place. La surface tout entière de la membrane hyaline est en même temps couverte de ponctuations très fines, qui probablement représentent les mêmes denticulations vues sous un autre aspect.

Mais on remarque encore, sur la membrane en marche, un spectacle plus curieux; c'est la présence de petites ondulations ou de vagues allongées, dessinées par des lignes extraordinairement fines qui courent d'arrière en avant les unes derrière les autres pour aller se briser en avant, en même temps que d'autres les suivent en arrière. L'apparence est tout à fait celle de vagues déferlant sur une plage, et probablement y a-t-il là plus que l'apparence, car je ne crois pas, comme l'ont pensé HERTWIG et LESSER, que la surface entière de l'animal soit soumise à une rotation véritable; plus probablement n'y faut-il voir que des mouvements des éléments plongés dans le plasma, sans progression véritable, comme lorsqu'un morceau de bois reste en place sur l'eau alors que les vagues courent rapidement et semblent devoir l'emporter [1].

Pendant que ces différents phénomènes se produisent dans la bordure antérieure de l'*Hyalodiscus*, la marge hyaline postérieure, quand elle existe, se montre un peu différente; on n'y voit pas sur ses bords la frange caractéristique, et les petites ondulations qui couraient à la surface manquent ici également. Cette marge est pointillée; mais les ponctuations représentent plutôt des stries disposées en lignes perpendiculaires aux contours du plasma central.

Pendant la marche, il se produit dans toute la masse du plasma, comme HERTWIG et LESSER l'ont constaté, un mouvement continuel d'onde agitée, que l'on remarque surtout en avant, et tout l'intérieur du corps semble être dans un état de roulement ou de brassage perpétuel. Mais il ne m'a pas semblé que ce roulement soit assimilable à une rotation régulière, comme celle par exemple que l'on constate dans le genre *Gromia*.

HERTWIG et LESSER, de même que SCHULZE, ont vu par-ci par-là de petites vacuoles,

[1] La fig. 4 montre soit les aspérités de la membrane, soit les petites ondes qui la plissent; mais dans l'observation sur le vivant tout est bien plus fin et plus délicat que je n'ai pu le représenter.

sans pouvoir s'assurer qu'elles soient contractiles. Pendant la progression j'ai pu constater qu'il en existe toujours un certain nombre à la partie antérieure du plasma coloré, où quelquefois elles vont jusqu'à former une ceinture partielle : on en voit aussi en arrière de l'animal, où elles prennent naissance comme les véritables vésicules contractiles. Elles sont très paresseuses, mais parfois je les ai certainement vues éclater.

HERTWIG et LESSER ont mentionné la présence probable d'un noyau central, qu'ils n'ont pu d'ailleurs qu'entrevoir ; SCHULZE indique l'existence de un ou de plusieurs noyaux difficiles à distinguer sur le vivant.

Pour mon compte j'en ai observé tantôt un, central, plus souvent deux, et une fois trois, toujours sphériques. Un de ces noyaux, le seul que j'aie pu bien examiner sur le vivant, était, en apparence, muni d'un gros nucléole, mais un examen plus approfondi y montrait une masse centrale grisâtre, laquelle renfermait trois nucléoles ou fragments distincts de la masse. Le tout était renfermé dans une membrane nucléaire très fine mais nette.

LEIDY, qui n'a rencontré cet organisme qu'une seule fois, au mois de mai, parle également de l'existence d'un nucléus, rendue probable par la présence d'une tache circulaire claire dans la portion centrale de l'endosarc.

L'*Hyalodiscus rubicundus* est une espèce rare ; je l'ai trouvée aux mois d'avril, de mai et de juin seulement, à Bernex, à Troinex et à St-Georges ; dans cette dernière localité elle était abondante.

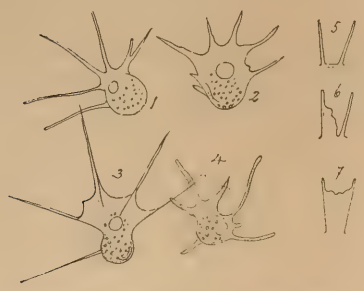
Hyalodiscus Korotnevi....? MERESCHKOVSKY (81).

Dans la fontaine du Jardin des Alpes, alimentée par l'eau du lac, j'ai rencontré une petite Amibe qui me paraît se rapporter à celle que MERESCHKOVSKY a décrite sous le nom de *Hyalodiscus Korotnevi*. L'auteur la décrit cependant comme provenant de l'eau salée (Mer Blanche), et il existe entre ces deux organismes certaines différences qui ne me permettent pas de les assimiler l'une à l'autre d'une manière absolument certaine. D'après MERESCHKOVSKY, cette Amibe est très petite (9 à 10 μ), incolore, pourvue de longs pseudopodes, accompagnés d'organes transparents analogues à une

voile ou à une membrane, et qui ne représenteraient eux-mêmes que des pseudopodes modifiés. L'animal, globuleux en principe, change continuellement de forme. Le noyau est rond, assez gros ; la vésicule contractile est plus petite que le nucléus.

L'organisme que j'ai trouvé à Genève était également de très petite taille, de 12 à 20 μ sans les bras, d'un bleu très pâle et délicat, et renfermait beaucoup de petits grains brillants. La forme habituelle était sphérique ou ovoïde, lisse en arrière, et l'animal était pourvu en avant de longs pseudopodes droits et fermes (fig. 3), qui pouvaient cependant perdre leur rigidité (fig. 1), ou même s'étaler en même temps que tout le corps (fig. 2).

Ce dernier était extrêmement mobile et changeant ; à chaque instant on voyait une onde brusque de plasma très clair faire irruption entre les bases de deux pseudopodes, s'y répandre comme un voile et donner au bord des contours palmés (fig. 3) ; souvent alors les pseudopodes confluaient dans la masse et on n'en voyait plus trace, mais pour un moment seulement, et bientôt repoussaient des filaments rigides, souvent bien plus longs que ne le représente la fig. 3. Ces filaments ou pseudopodes pouvaient alors se mouvoir d'un seul bloc sur leur base, en tâtant le liquide de tous les côtés. Les fig. 5, 6, 7 montrent les transformations subies par un individu en quelques secondes seulement : un jet de plasma liquide courut le long d'un des pseudopodes, puis rejoignit l'autre, et bientôt il n'y eut plus là qu'une lame, qui plus tard s'arrondit. Dans la fig. 4 la ligne ondulée, pointillée, indique un jet de plasma qui d'un coup enveloppa trois pseudopodes.



Hyalodiscus Korotnevi. — 1, 2, 3. Aspects divers. — 4. Une des formes de l'animal ; la ligne pointillée indique un épanchement brusque de plasma. — 5, 6, 7. Formation d'une onde de plasma entre deux pseudopodes.

Il ne m'a pas été possible de constater d'une manière certaine la présence d'un noyau. Certaines apparences m'ont fait considérer son existence comme très probable, mais les petits grains qui remplissaient le corps m'ont empêché de le voir nettement. Par contre la vésicule contractile était remarquablement belle et nette. MERESCHKOVSKY l'indique comme très petite, mais il faut se rappeler que son *Hyalodiscus* habitait l'eau salée

(tout près il est vrai de l'embouchure d'un petit ruisseau d'eau douce), où la vésicule contractile disparaît généralement.

Il est regrettable que je n'aie pu observer qu'un seul individu, dont l'étude a de plus été trop incomplète; mais cette espèce n'étant suivant toute apparence pas nouvelle, je n'ai pas cru devoir la passer sous silence.

Genre *Amphizonella* GREEFF 1866.

GREEFF (41) a créé ce nom pour un organisme amœbiforme pourvu d'une enveloppe épaisse de matière mucilagineuse, laquelle peut être percée par des pseudopodes hyalins, courts, pareils à ceux des *Difflugia*.

La diagnose indiquée par GREEFF me semble incomplète, et défectueuse en ce sens que l'enveloppe mucilagineuse dont il parle peut être absente, tandis qu'au contraire on y remarque souvent en place de cette enveloppe, la présence d'une sorte de peau résistante d'un jaune clair, que les pseudopodes sont incapables de percer.

Cependant le genre *Amphizonella* mérite une place à part parmi les Rhizopodes, tant du moins que comme caractères génériques on ne considérera que ceux qui seront indiqués dans l'*Amphizonella violacea*. En effet, les trois espèces que GREEFF a décrites d'abord comme Amphizonelles ne peuvent plus être regardées comme faisant partie d'un même genre. GREEFF était fondé à les considérer comme telles, car pour lui dans ces trois espèces les pseudopodes pouvaient percer l'enveloppe, et ce caractère général les rapprochait toutes. Mais nous verrons que dans deux des espèces créées par GREEFF, *Amphizonella violacea* et *flava*, les pseudopodes sortent en réalité d'une ouverture préalablement existante.

Ces deux dernières espèces diffèrent cependant encore trop entre elles pour être rapprochées dans un même genre; GREEFF lui-même n'avait considéré la place qu'il donnait à l'*Amphizonella flava* que comme provisoire, et je crois devoir faire revivre pour cette espèce, en même temps que pour une autre espèce voisine, l'ancien nom de *Corycie* créé dans le temps par DUJARDIN, et plus tard repris par GAGLIARDI.

Quant à l'*Amphizonella digitata*, dont les pseudopodes peuvent réellement se faire jour à travers l'enveloppe sur un point quelconque du corps, elle a plus tard été considérée par GREEFF lui-même comme synonyme de *Amæba bilimbosa*, et de *Amæba actinophora* AUERBACH; puis réunie ensuite, en même temps que ces deux dernières, par HERTWIG et LESSER et par F. E. SCHULZE, au *Cochliopodium bilimbosum*.

D'après moi pourtant, s'il y a là un *Cochliopodium*, c'est en tout cas une espèce autonome, et je décrirai l'ancienne *Amphizonella digitata* de GREEFF sous le nom de *Cochliopodium digitatum*.

En somme, des trois Amphizonelles de GREEFF, il n'en reste plus qu'une qui représente le genre, l'*Amphizonella violacea*, qui alors est bien typique.

Amphizonella violacea GREEFF (41).

Zonomyxa violacea NÜSSLIN (83).

On peut se représenter l'*Amphizonella violacea* comme une grande Amibe, de forme généralement arrondie ou ovale, ondulée sur ses bords; vue de côté on la trouve parfois presque globuleuse, bien plus souvent hémisphérique ou même aplatie en patelle. Le diamètre varie passablement suivant les individus et aussi suivant les localités; on le voit aller de 125 à 250 μ; la taille moyenne est de 160 μ environ.

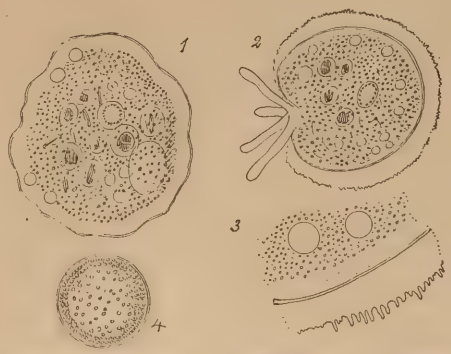
Sous cette forme, l'animal ne montre que des déformations peu considérables, des ondulations qui peu à peu apparaissent lentement sur ses bords, ou bien un léger allongement en masse; mais il ne change alors le plus souvent pas de place; ou bien se meut lentement, comme en glissant, sur sa partie inférieure fixée au sol.

L'animal est recouvert d'une enveloppe, et les changements que l'on observe sont plutôt des déformations de cette dernière, causées par la poussée du plasma, que des mouvements de progression véritable; cette dernière est produite, selon toute probabilité, par un plasma buccal ou pseudopodique, ou par de vrais pseudopodes dont il sera question tout à l'heure.

Quant à la nature de l'enveloppe il y a quelque peu contradiction entre les données

des deux auteurs, GREEFF et NÜSSLIN (83), qui se sont le plus occupés de cette espèce, ce dernier sous le nom il est vrai de *Zonomyxa violacea*. Pour GREEFF c'est une enveloppe épaisse de matière mucilagineuse, peu résistante aux réactifs chimiques et plus ou moins durcie; pour NÜSSLIN, c'est une capsule mince, de substance chitinoïde, très extensible, et d'une résistance chimique considérable.

Mes observations me permettent d'affirmer cependant que l'*Amphizonella violacea* de GREEFF et la *Zonomyxa violacea* de NÜSSLIN ne représentent certainement qu'une seule et même espèce; et probablement la contradiction provient-elle de ce que GREEFF et NÜSSLIN ont chacun étudié l'organisme dans une phase différente de son existence.



Amphizonella violacea. — 1. Aspect habituel. — 2. Individu vu de côté, avec pseudopodes déployés. On voit la membrane chitinoïde recouverte d'une enveloppe mucilagineuse. — 3. Détails d'un des côtés, avec deux vésicules contractiles. — 4. Noyau.

En effet, après avoir récolté l'*Amphizonella* dans différentes stations, à Bernex (mousses aquatiques), aux Pitons (sphagnum), à la Pile (sphagnum), à Pinchat (mousses), et dans quelques autres localités, j'ai reconnu qu'elle était revêtue, tantôt d'une enveloppe hyaline, tantôt d'une membrane jaunâtre chitinoïde coexistant ou non avec la première. Parfois même il s'y ajoute une troisième enveloppe mucilagineuse, dont nous reparlerons. Voici quels sont les résultats de mes observations:

Dans les individus jeunes, l'ectosarc forme une marge assez forte de plasma hyalin, qui se détache très franchement du corps, mais ne se développe jamais en ondes rapides à l'extérieur. Cette couche hyaline est assez ferme, et parait durcie à sa surface, qui tend à prendre une teinte jaunâtre. C'est là, je suppose, l'enveloppe mucilagineuse de GREEFF. Sur d'autres individus plus avancés, cette marge d'ectosarc existe encore, claire ou pointillée de petites poussières, parfois renfermant des vacuoles contractiles; mais à sa surface externe elle est limitée par une couche mince, jaunâtre, qui sur certains indi-

vidus n'a pas encore l'apparence d'une membrane véritable, mais sur d'autres, et bien plus souvent, se voit sous la forme d'une enveloppe très nette, à double contour. Cette enveloppe jaunâtre, chitinoïde, très souple, très résistante aux réactifs chimiques (l'acide sulfurique à froid ne fait que l'éclaircir), se moule alors sur la zone d'ectosarc clair encore existante; mais parfois cette dernière disparait peu à peu, et c'est la masse du corps dans son ensemble, avec ses granulations colorées et ses inclusions de diverse nature, qui vient plaquer contre cette membrane. Normalement, en effet, il n'y a pas de jour entre la paroi interne de l'enveloppe et le plasma; il peut cependant arriver que ce dernier se rétracte, abandonne la membrane, et que l'on voie s'y produire un vide; mais il m'a paru probable que ce fait coïncidait toujours avec un état de repos de l'animal, retiré dans son enveloppe à l'état de vie latente.

Cette enveloppe chitinoïde paraît à première vue être continue sur tout le corps, mais en retournant l'animal, on finit toujours par y voir des plissements nombreux, qui convergent vers un centre et qui semblent destinés à fermer un orifice. Plusieurs observations sur cette espèce me font croire qu'en réalité non seulement la membrane de l'*Amphizonella* n'est pas continue, mais que si on pouvait la développer complètement on la trouverait largement ouverte à sa base, comme un sac; mais dans la vie ordinaire ce sac est toujours fermé, les bords se repliant si bien sur eux-mêmes qu'on ne peut plus voir de bouche. C'est en tout cas toujours du milieu de ces plis refermés que partent les pseudopodes quand on en trouve; c'est sur cette face plissée que se meut également l'organisme quand il rampe sans le secours de pseudopodes; c'est par là qu'on le voit fixé à un filament ou au sol par une matière visqueuse, etc. Enfin, j'ai trouvé un jour un individu dont la membrane s'était developpée absolument comme on le voit dans la *Corycia flava* (voir fig. 1 dans cette dernière espèce), dont la membrane n'est qu'un sac largement ouvert.

J'ai parlé tout à l'heure de pseudopodes. Il est extrêmement rare d'en constater la présence dans cette espèce, peut-être parce que l'animal est très timide, ou aussi parce qu'il a l'habitude de ramper comme une patelle sans déployer de bras. Il m'est cependant arrivé de les voir dans quelques occasions rares. Ils prennent naissance tous à la même place, et, d'après mes observations, passent par une ouverture naturelle, entre les plis de la membrane, sans avoir, comme GREEFF le pense, à percer chaque fois l'enveloppe. NÜSSLIN croit que cette enveloppe est si fine que les pseudopodes ne font

que la repousser et qu'elle se moule sur eux; mais il doit certainement y avoir là une erreur.

Ces pseudopodes sont très clairs, semblent faits d'un plasma limpide, mais se meuvent lentement; ils sont analogues à ceux des *Difflugia*, larges, cylindriques, non bifurqués. Comme dans la *Corycia flava* et la *Pseudochlamys patella* qui seront décrits plus tard, ils ne me semblent être utiles que dans de rares occasions, par exemple pour retourner l'animal ou pour l'attirer en un point; mais une fois en place, l'*Amphizonella* se meut simplement sur sa face inférieure ou sur un « plasma buccal », à la manière d'une patelle.

La membrane mince qui vient d'être décrite n'est pas la seule qui puisse exister dans l'*Amphizonella* : on la trouve parfois recouverte d'une couche très forte de mucilage hyalin qui enveloppe l'animal entier sauf la base des pseudopodes. Ce mucilage a cela de particulier qu'il est à sa surface déchiqueté, par places au moins, de milliers de petites aspérités ou dentelures très fines. Cette enveloppe mucilagineuse est parfaitement inerte; bien qu'elle puisse coexister en même temps que les pseudopodes, elle m'a paru toujours correspondre à un état de vie latente et disparaître lentement quand l'animal reprend sa vie active.

Je ne crois pas que ce soit là la membrane mucilagineuse dont parle GREEFF: il aurait sans doute mentionné les denticulations superficielles, et aurait constaté l'existence de l'enveloppe chitinoïde jaunâtre qu'elle recouvre; plus probablement GREEFF a-t-il étudié des animaux jeunes, où l'ectosarc était épaissi en une couche résistante, mais sans enveloppe chitinoïde encore formée.

La fig. 1 montre une *Amphizonella* revêtue d'une couche d'ectosarc hyalin, puis de la membrane chitinoïde; dans la fig. 2 l'ectosarc hyalin est à peine indiqué; par contre, une large zone de mucilage entoure la membrane jaune. La fig. 3 donne les détails d'un fragment de l'animal: en haut le plasma avec petits grains de toutes sortes et deux vacuoles contractiles, puis une bande d'ectosarc grisâtre; en troisième lieu la membrane chitinoïde et enfin la couche mucilagineuse serretée.

Le plasma dans l'*Amphizonella violacea* est, comme l'indique le nom, généralement d'un beau violet améthyste. Mais il s'en faut de beaucoup que cette couleur soit partout et toujours évidente; très souvent la teinte est un mélange de violet et de jaune, où le

jaune peut dominer de beaucoup le violet; fréquemment enfin il ne reste plus que quelques petites traînées de violet, et l'animal est franchement jaunâtre. Si j'ai bien observé, cette dernière teinte correspond à l'état de vie latente, et plus l'animal est vif et actif, plus la couleur violette devient évidente. Il est probable qu'il y a là un phénomène chimique qui fait passer du jaune au violet et vice versa les éléments auxquels l'animal doit sa couleur.

Quels sont ces éléments? Pour GREEFF c'est un pigment d'un violet foncé, répandu d'une manière diffuse dans le corps, et qui prend fréquemment une nuance légèrement jaune ou brune, grâce au mélange avec un autre pigment d'un jaune clair, également répandu dans le plasma. Pour NÜSSLIN, la couleur provient de vacuoles remplies d'un liquide coloré en violet.

Ces observateurs ont tous deux raison, chacun pour sa part. En réalité il existe tantôt des granulations, tantôt des vacuoles violettes. C'est ce dont j'ai pu m'assurer à maintes reprises; mais le pourquoi est difficile à indiquer; la localité n'y fait rien, la saison non plus; probablement l'activité vitale y est-elle pour quelque chose et tendrait-elle à dissoudre les grains en oxidifiant le liquide dans lequel ils baignent?

On voit en effet ces grains très fréquemment renfermés dans des vacuoles, parfois très grandes. Si alors on fait arriver sur l'animal un courant d'acide sulfurique, les grains se dissolvent aussitôt en s'éclaircissant, et l'on n'a plus sous les yeux que des vacuoles remplies d'un liquide violet. Mais il faut ajouter que cette coloration expérimentale dure peu; l'acide sulfurique ne tarde pas à décolorer le tout, en produisant une grande quantité de gaz, et avec formation de cristaux allongés réunis en paquets ou rhaphides.

Les grains eux-mêmes sont tantôt d'un violet améthyste si foncé qu'on pourrait les appeler noirs, tantôt un peu plus clairs; tantôt très petits, comme des poussières, tantôt volumineux.

Parfois enfin l'on trouve des individus qui renferment des grains violets, foncés, en même temps que des vacuoles de la même teinte, plus claires.

Je ne serais pas étonné si cette coloration violette, au même titre que celle que l'on remarque dans l'*Heleopera petricola* var. *amethystea*, et dans quelques autres Rhizopodes, provenait d'un oxyde de manganèse (voir *Heleopera*).

Le plasma lui-même, il faut l'ajouter, ne présente pas trace de coloration; il est

transparent et hyalin. Mais il renferme, outre les grains colorés en violet, généralement une grande quantité de petits grains jaunes, qui ont été observés également par GREEFF, mais ne sont pas mentionnés par NÜSSLIN ; puis d'autres, très petits aussi, tout à fait incolores ; enfin parfois des corps luisants (Glanzkörper), des proies végétales dans des vacuoles, et des grains d'excrétion. On y trouve souvent aussi des vacuoles, qui peuvent arriver à remplir presque toute la couche externe du plasma.

Dans le plasma superficiel, et débordant sur l'enveloppe hyaline d'ectosarc, on rencontre toujours des vacuoles rondes, en nombre variable, qui ne sont autres que des vésicules contractiles de petite taille, et que j'ai vues fonctionner comme telles ; mais elles sont très paresseuses.

Le noyau est très beau, arrivant à 40 μ de diamètre ; il est plutôt ovoïde que globuleux, et rappelle celui de l'*Amœba Proteus*. La masse chromatique y est toujours représentée par un certain nombre de nucléoles logés sous la membrane ; le plus souvent ces nucléoles sont extrêmement petits (fig. 4), mais parfois plus gros.

La plupart du temps le noyau est unique ; cependant j'en ai trouvé quelquefois deux, et une autre fois trois. NÜSSLIN pense que les noyaux n'arrivent à leur complet développement que vers la période de l'enkystement, et qu'on en voit alors plusieurs ; il dit qu'ils peuvent aussi manquer complètement.

Le même observateur a décrit d'une manière très détaillée l'enkystement dans cette espèce. Je n'ai pas pu l'étudier moi-même ; plutôt que des individus enkystés j'en ai trouvé, et en grand nombre, que l'on pourrait appeler en état de vie latente sans enkystement véritable, et pour l'étude de ce dernier phénomène, je ne puis mieux faire que de renvoyer au travail de NÜSSLIN (83).

Genre *Corycia* DUJARDIN 1852.

Le nom de *Corycie* a été appliqué par DUJARDIN à « une sorte d'Amibe, très remar-« quable en raison de son tégument membraneux, qui se plisse dans diverses directions « suivant les mouvements et les contractions de l'animal, et qui souvent même présente

« l'apparence d'un linge tordu quand l'animal a tourné sur lui-même. L'enveloppe mem-
« braneuse, quoique parfaitement extensible et élastique, reste flottante sur les côtés et
« persiste longtemps, quand avec des aiguilles on déchire sous le microscope la Corycie. »

Cette courte notice de DUJARDIN, qui n'est accompagnée d'aucune figure, a paru à GAGLIARDI (38) pouvoir s'appliquer à l'espèce décrite plus tard par GREEFF sous le nom de *Amphizonella flava*, qui pour lui est alors devenu *Corycia Dujardini*. Mais en même temps GAGLIARDI assimilait ces deux organismes à l'*Amœba terricola*.

Malheureusement le texte n'est, dans GAGLIARDI non plus, accompagné d'aucun dessin, et il semble ressortir de ses remarques qu'il aurait lu la description de DUJARDIN et vu l'*Amœba terricola* de GREEFF.

MAGGI, dans une étude approfondie de l'*Amphizonella flava* de GREEFF, hésite à assimiler cette dernière espèce à la *Corycia Dujardini*, tout en y constatant une parenté très rapprochée.

Pour moi, la Corycie de DUJARDIN se rapporterait plus probablement à l'espèce qui plus tard fut décrite par GREEFF sous le nom de *Amphizonella flava*, et ce qui me le fait surtout croire, c'est la mention d'une enveloppe membraneuse qui « reste flottante sur les côtés. » Cette enveloppe flottante ne se voit jamais dans l'*Amœba terricola*, et est par contre tout à fait spéciale à l'*Amphizonella flava*.

Il me semble donc désirable de reprendre le nom de *Corycie* depuis longtemps oublié, et d'y faire rentrer alors l'*Amphizonella* de GREEFF.

En modifiant quelque peu la diagnose de DUJARDIN, je comprendrai alors sous le nom de *Corycia* des « Amibes revêtues d'une enveloppe extrêmement souple, ouverte à sa « base, et qui peut se refermer sur l'animal comme un sac. »

On remarquera que l'*Amphizonella violacea* pourrait à la rigueur rentrer dans le genre *Corycia*, dont elle diffère par une membrane infiniment moins changeante, bien mieux moulée sur le corps, et par une teinte violette. La *Pseudochlamys patella* de CLAPARÈDE et LACHMANN se rapproche également de très près de la *Corycie*, tout en présentant des caractères qui lui sont propres.

Corycia flava GREEFF spec.

Amphizonella flava GREEFF (41).

Corycia Dujardini i. p.? GAGLIARDI (38).

GREEFF décrit cet organisme comme pourvu d'une enveloppe membraneuse, jaunâtre, devenant très claire et hyaline sur ses bords, et extraordinairement extensible. Cette enveloppe pourrait être temporairement percée soit pour l'entrée de la nourriture, soit par les pseudopodes, que l'auteur n'a d'ailleurs pas observés. Le plasma ne semblerait pas renfermer de noyau, mais bien quelques vésicules contractiles. La taille serait de 40 μ environ.

Tout en joignant cet animal au genre *Amphizonella*, GREEFF ajoute qu'il hésite sur la place à lui donner, et que cette place n'est peut-être que provisoire.

MAGGI a également étudié cet animal sous le nom de *Amphizonella flava*, tout en regardant comme possible son identification avec la *Corycie* de DUJARDIN. La forme du corps et les détails du manteau ainsi que les phénomènes de la locomotion, sont très bien décrits par MAGGI; malheureusement l'auteur italien, ne trouvant pas non plus de noyau dans son *Amphizonella*, assimile cet organisme à une monère et se laisse aller à des rapprochements un peu aventureux, qui n'ont maintenant plus de raison d'être.

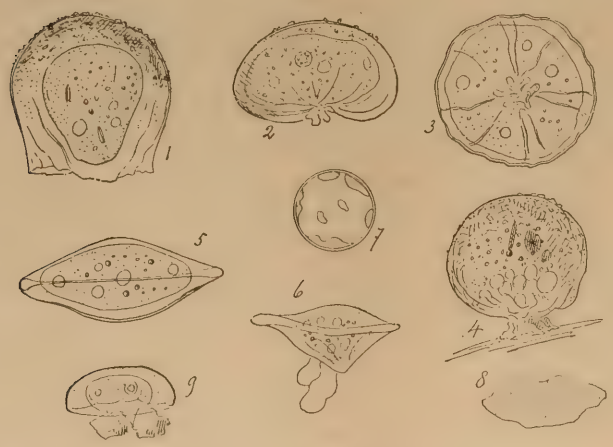
ARCHER s'est également occupé de cette espèce. Pas plus que GREEFF ni que MAGGI il n'a trouvé de noyau. Il mentionne par contre l'existence de pseudopodes pales et hyalins, mais sans parler de la locomotion d'une manière spéciale. Dans sa diagnose concernant le genre *Amphizonella*, il indique les pseudopodes comme pouvant percer la membrane, qui après retrait de ces organes se referme par sa plasticité naturelle; mais il est probable que ces caractères se rapportent à l'*Amphizonella digitata*, que ARCHER joint à la précédente; c'est alors plutôt là un *Cochliopodium* qui sera décrit plus tard.

Quant à moi, après une étude attentive de cet organisme, dont j'ai examiné de nombreux individus provenant de stations différentes, je crois être en mesure d'ajouter aux travaux de ces observateurs quelques considérations d'une certaine portée.

GREEFF, ARCHER et MAGGI me semblent tous trois n'avoir rencontré que des individus jeunes, car la taille de 40 μ qu'ils indiquent est bien inférieure à celle des exem-

plaires adultes que j'ai observés, et les dessins de GREEFF et de MAGGI me font croire qu'ils n'ont jamais vu les grandes formes. Ces dernières se trouvaient d'ailleurs fort probablement dans leurs récoltes, mais en général la *Corycia flava* adulte ressemble à tout ce qu'on voudra plutôt qu'à un Rhizopode : elle est presque toujours repliée sur elle-même, fixée au sol, son plasma caché par les débris qui recouvrent l'enveloppe, et volontiers on la prend pour un œuf ou un kyste d'un petit organisme quelconque.

Voici comment on pourrait décrire l'adulte de la *Corycie :* l'animal, quand on le rencontre, est presque toujours fixé au sol ou à des débris végétaux ; vu de côté il a alors généralement à peu près la forme de la fig. 2, c'est-à-dire hémisphérique ou ovoïde ; beaucoup plus rarement la forme de la fig. 4, où c'est une sphère inégale, fixée par un pied membraneux, plissé, large. Mais parfois il arrive de le trouver nageant dans le liquide, sous la forme 1 qui alors est la plus intéressante à étudier pour la compréhension de l'enveloppe.



Corycia flava. — 1. Individu vu de côté, avec membrane pendante. — 2. Un autre, à membrane fermée. — 3. Le même, vu par dessous. — 4. Un autre, sphérique, de côté. — 5. Individu replié en fuseau. — 6. Individu jeune. — 7. Noyau. — 8. Détails de la surface de l'enveloppe, sur un exemplaire jeune. — 9. Très jeune individu, agglutiné à des pierres.

Cette enveloppe, comme le montre la figure, est comparable à un large sac, ouvert par le bas. On peut alors considérer ce sac comme divisé en une région dorsale et une région ventrale ou orale, régions qui d'ailleurs passent peu à peu de l'une à l'autre. La région dorsale est un dôme hémisphérique jaunâtre, pointillé ou guilloché de petits points foncés qui se déposent d'autant plus nombreux et plus marqués que l'animal

est plus âgé. De plus, ce dôme est presque toujours recouvert de petits débris, fragments végétaux ou minéraux fortement agglutinés. Cette région de l'enveloppe, chitinoïde et très résistante aux réactifs, est plus épaisse, plus foncée et moins souple, mais plus on s'éloigne du sommet, plus la souplesse augmente.

La région orale, ou moitié inférieure de l'enveloppe, est alors beaucoup plus claire, jusqu'à devenir complètement hyaline près des bords ouverts du sac; en même temps que plus claire, elle devient toujours plus mince, et finalement ce n'est plus qu'une pellicule extraordinairement fine. Cette région représente alors un voile qui pend de tous les côtés, voile extrêmement souple, parcouru par des plis nombreux, et qui peut avec la plus grande facilité se reployer au-dessous de l'animal et l'enfermer complètement.

C'est même, comme je l'ai dit, presque toujours à l'état replié que l'on trouve l'animal. Dans la fig. 2, on voit bien ces plissements concentriques, avec une sorte d'ombilic central qui marque les bords du sac rapprochés et comme unis par un nœud. La fig. 3 montre le même individu vu par sa face inférieure.

Greeff, Archer, Maggi, décrivent cette enveloppe comme extensible; je ne crois pas qu'elle le soit dans le sens propre du mot, et j'y vois plutôt une membrane simplement souple, très fine, et à laquelle des plissements très nombreux permettent à l'occasion un développement en surface considérable.

Il n'est pas non plus probable que cette membrane puisse être percée par les pseudopodes; car elle est certainement d'une nature chitinoïde, et bien plus résistante encore que celle de l'*Amœba terricola*. Quant aux pseudopodes, Greeff et Maggi n'en ont pas pu voir; Archer mentionne des prolongements pâles. Pour mon compte j'ai assisté plusieurs fois à un brusque épanchement d'ectosarc hyalin, très limpide, qui faisait irruption comme un jet de liquide, puis semblait tout de suite se figer à la surface, et peu à peu rentrait dans le corps par le point d'où il était sorti, c'est-à-dire par la région où convergent les plissements du sac, autrement dit la face orale. Ces prolongements lobés ne se voient jamais chez les adultes que dans des circonstances tout à fait particulières, et jamais ils ne fonctionnent comme véritables pseudopodes. Ils me semblent représenter le plasma buccal, sur lequel généralement rampe l'animal, mais alors temporairement développé en bras qui serviront par exemple à retourner l'animal, à chercher un soutien, etc., mais ne contribueront pas à la locomotion.

Chez les adultes, je n'ai observé ces prolongements que dans trois ou quatre individus se rapportant à la *Corycia coronata* (fig. 1, espèce suivante); par contre on les voit beaucoup plus fréquemment chez les jeunes (fig. 6).

Si nous considérons la fig. 3, qui représente la face inférieure d'un individu discoïde, et que nous nous figurions deux points opposés de ses bords, repliés et ramenés l'un à la rencontre de l'autre jusqu'à se toucher, l'animal revêtira la forme de fuseau représentée par la fig. 5. C'est sous cette forme que bien souvent on trouve la *Corycia*, mais cela d'autant plus souvent que l'individu est plus petit et plus jeune; les adultes semblent avoir beaucoup plus de peine à se replier aussi complètement sur eux-mêmes.

Ce changement complet, de la forme arrondie à la forme en fuseau, se produit plus ou moins rapidement suivant le cas, généralement en une ou deux minutes; mais il peut être beaucoup plus rapide, et je citerai une occasion, où ayant sous les yeux un individu arrondi et voulant l'examiner de plus près, je tournai le revolver de mon microscope pour employer un objectif plus fort, et je retrouvai ma Corycie en fuseau. L'intervalle n'avait été que de quelques secondes.

La locomotion est extrêmement lente, et l'animal rampe sur sa face orale à la manière d'une patelle. Je n'ai jamais vu se produire de locomotion à l'état de fuseau allongé; c'est peut-être l'état que prend l'animal quand il est dérangé, comme le hérisson quand il se met en boule, et comme lui il reste probablement immobile jusqu'à disparition du danger.

Le plasma dans cette espèce est généralement loin de remplir l'enveloppe entière. Dans les tout jeunes individus on voit parfois des brides ou épipodes qui le relient aux parois, mais je n'en ai pas pu observer dans les adultes.

Ce plasma semble être différent suivant les régions, et on peut y considérer un ectosarc très clair et très limpide, qui, si l'on écrase l'animal, se répand comme un jet de liquide, et se fige rapidement à sa surface, et un endosarc plus compact, d'une teinte toujours jaunâtre ou plutôt rougeâtre. Cette teinte lui est donnée par des myriades de granulations de cette couleur, extrêmement petites. Dans les tout petits individus jeunes, ces granulations semblent manquer.

Le corps renferme aussi des petits grains de toute sorte, des globules brillants d'excrétion, des proies généralement très petites, et toujours un certain nombre de vacuoles. Ces dernières, toujours superficielles, bien rondes, en nombre très variable, de

trois ou quatre, jusqu'à douze et plus, sont de véritables vésicules contractiles, fonctionnant très normalement, comme j'ai pu m'en assurer dans de fréquentes occasions.

On a vu déjà que dans cette espèce il n'a jamais encore été indiqué de noyau. Cet organe existe cependant, mais toujours très difficile à voir, caché par la membrane brune et par les inclusions du plasma; mais parfois sur le vivant, et surtout après écrasement de l'animal, j'ai pu m'assurer de son existence constante.

Le plus souvent du reste, dans l'adulte, on en trouve, non pas un, mais deux, presque toujours à côté l'un de l'autre: ces noyaux (fig. 7) sont pâles, sphériques, et la matière chromatique y est rassemblée en bandes ou en fragments allongés qui plaquent contre la paroi interne de la membrane nucléaire. Quatre noyaux, provenant de quatre individus mesurés au micromètre, atteignaient chacun le diamètre de 19 μ.

Avant de terminer ce qui a rapport à cette espèce, il me faut revenir une minute sur les individus jeunes, qu'on rencontre généralement en quantités bien plus considérables encore que les adultes. Ils présentent en effet d'assez grandes différences d'avec ces derniers, bien que toutes les transitions existent entre les deux formes.

On peut en trouver de fort petits, comme par exemple l'individu représenté par la fig. 9, et qui n'avait que 19 μ de diamètre; la fig. 6 en montre un de 62 μ; la fig. 5 de 66 μ. Quant à l'adulte, représenté par les fig. 1 à 4, il mesure ordinairement de 80 à 100 μ, rarement un peu plus.

Les petits individus sont alors presque semblables à la *Pseudochlamys patella*, avec laquelle on pourrait les confondre, et dont ils ne se distinguent guère que par des changements de forme beaucoup plus considérables, par une enveloppe bien plus largement ouverte, par la facilité qu'ils ont à se replier en fuseau, enfin par certains détails qui seront indiqués plus tard en traitant de la *Pseudochlamys*.

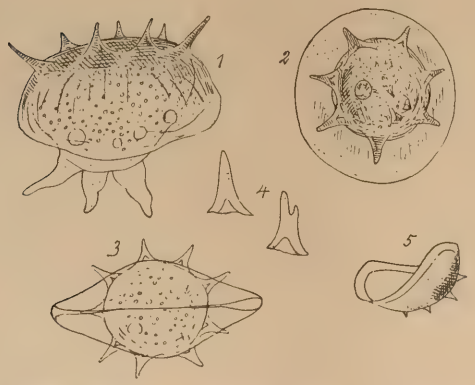
Ces individus jeunes sont aussi plus clairs, plus délicats, plus agiles que les adultes, et presque toujours on n'y trouve qu'un seul noyau, toujours excentrique. On les voit souvent guillochés, sur la région la plus épaisse et la plus forte de leur membrane, de petits dessins et de ponctuations régulières.

La *Corycia flava* habite exclusivement les mousses, soit celles des bois, soit les mousses aquatiques. On n'est d'ailleurs pas toujours sûr de l'y trouver, mais quand on l'y rencontre, c'est généralement représentée par un grand nombre d'individus.

Corycia coronata spec. nov.

Cette espèce ne diffère de la précédente que par une taille un peu plus forte, car elle arrive facilement à 140 μ; et par un second caractère, d'une plus grande valeur systématique, qui consiste dans la présence d'une couronne régulière disposée au sommet du dôme dorsal.

Cette couronne est formée de 6 à 12 dents très nettes, dures, brunes, chitineuses, lisses, et en forme de dents de requins. A leur base on remarque comme un vide interne conique, qui pourrait les faire considérer comme creuses; mais le vide, s'il existe, n'est que très local, et tout le reste de la dent n'est qu'une lame, aiguë, et rarement bicuspide (fig. 4).



Corycia coronata. — 1. L'animal vu de côté. — 2. Enveloppe, vue d'en haut. — 3. Animal replié sur lui-même. — 4. Deux des dents. — 5. Partie rigide de l'enveloppe, vue de trois quarts.

La fig. 1 montre un individu de côté, et la fig. 2 un autre, vu d'en haut.

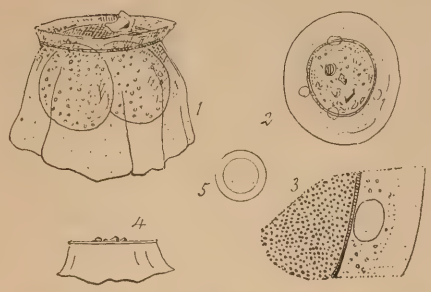
Toute la membrane, à partir du sommet jusqu'à la couronne, est dure et inextensible, ce qui d'ailleurs n'empêche pas l'animal de se replier en fuseau sur lui-même; mais la couronne ne prend alors pas part au plissement (fig. 3).

J'ai mentionné à propos de la *Corycia flava* le fait que la membrane, presque rigide à son sommet, devient toujours plus souple en se rapprochant de l'ouverture du sac qu'elle représente. Mais déjà dans cette *Corycia flava* on peut remarquer que cet affaiblissement n'est pas absolument graduel, et qu'il s'exagère rapidement à partir de la base du dôme dorsal. Ici il en est encore de même, mais cet affaiblissement de l'enveloppe est plus

brusque encore; tout se passe comme s'il existait une coquille presque rigide, brusquement prolongée en une peau souple; et souvent il arrive qu'on trouve des enveloppes mortes, dont il ne reste que la partie rigide, qui ressemble alors à une petite nacelle (fig. 5). Il faut ajouter que la *Corycia coronata* est généralement plutôt ovale que ronde, mais avec peu de différence entre son grand et son petit axe.

Je ne l'ai trouvée sous cette forme typique qu'aux Pitons et au marais de Bernex, dans les mousses.

Mais dans une autre localité, à Feuillasse, dans les mousses également, vivaient en immense quantité des individus que l'on peut considérer comme représentant une variété distincte et que j'appellerai var. *simplex*. Plus petits (100 μ en moyenne) que dans l'espèce type, les adultes possédaient tous, non pas une couronne frangée, mais un rebord mince et haut, très net (fig. 1), comparable à un cercle de tonneau. A l'intérieur de cet anneau se voyaient toujours collés des débris, le plus souvent sous forme de fragments de quartz, anguleux, parfois très gros.



Corycia coronata, var. *simplex*. — 1. Animal vu de côté, avec plasma rétracté en deux masses sphériques. — 2. Individu jeune, vu d'en haut. 3. Fragment du même, sur les bords. — 4. Individu jeune, de côté. — 5. Noyau.

En même temps que ces adultes, on voyait alors une quantité d'individus petits et jeunes, qui malgré leur taille minime montraient déjà tous au moins l'ébauche de la couronne qu'ils devaient porter plus tard. La fig. 4 montre un de ces petits individus, de 45 μ, vu de côté; on y voit non seulement l'anneau, mais les petites pierres centrales, déjà collées. La fig. 2 en représente un autre, vu d'en haut, parfaitement semblable au premier, mais de 35 μ seulement de diamètre. La fig. 3, qui montre plus grossi un fragment du même animal, permet de voir à gauche la membrane centrale jaunâtre, finement ponctuée, puis l'anneau en formation, et à droite la partie claire et souple de l'enveloppe, à travers laquelle l'ectosarc est visible, renfermant une vésicule contractile. En 5 se voit le noyau du même individu, avec nucléole central, compact.

La fig. 1 représente un individu enkysté, ou au moins à l'état de repos, et dans lequel le plasma s'était rétracté en deux masses sphériques, en apparence durcies à leur surface et fixées à la paroi dorsale, sous la couronne. Il est intéressant de remarquer que la Corycie a généralement deux noyaux, et que la division du plasma s'était faite dans cet individu en deux parties, d'où devait très probablement résulter l'apparition de deux individus séparés.

Quant au plasma, aux pseudopodes, à la physiologie tout entière de la *Corycia coronata*, rien ne la distingue sous ce rapport de la *Corycia flava*; aussi est-il inutile de mentionner spécialement les observations que j'ai pu faire dans cette espèce.

Pseudochlamys patella Claparède et Lachmann (20).

D'après Claparède et Lachmann, qui les premiers ont décrit cet organisme (20), la *Pseudochlamys patella* peut se comparer à une petite *Arcella*, dont elle se distinguerait par sa membrane très largement ouverte; l'enveloppe serait alors absolument analogue à celle d'une patelle, sans rebord reployé.

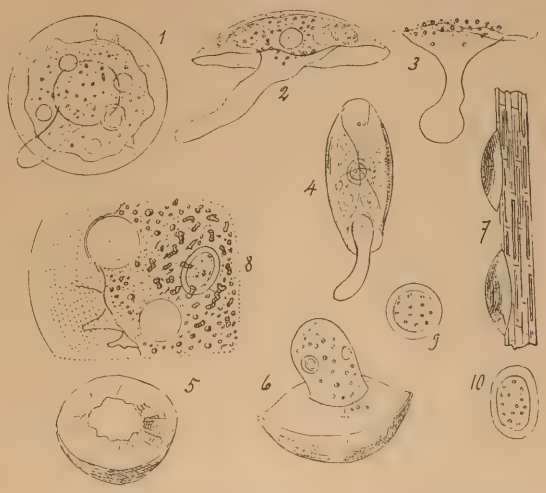
Cependant Hertwig et Lesser (57) ont montré qu'un examen très attentif permettait de constater la présence d'une membrane inférieure, extraordinairement fine, qui fermait toute l'enveloppe à l'exception d'un orifice central destiné au passage des pseudopodes.

A mon tour j'ai pu constater à différentes reprises la présence de cette membrane inférieure. Mais elle est en effet si extraordinairement fine, qu'il faut presque toujours des cas exceptionnels pour la distinguer nettement. La fig. 5, par exemple, montre bien cette membrane buccale, telle qu'elle a été vue sur une enveloppe vide et couchée sur le dos; on voit qu'elle représente plutôt un diaphragme, percé d'une déchirure centrale. La fig. 6 représente un individu qui pour une raison ou pour une autre abandonnait son enveloppe: le corps en sortant avait peine alors à quitter cette enveloppe, et tirait à lui la membrane buccale, qui en devenait très visible.

La *Pseudochlamys patella* présente donc avec la *Corycia*, dans sa forme jeune, une analogie frappante, si forte même que bien longtemps j'ai hésité à y voir autre chose que de petites Corycies.

Mais si elle est unie à ce dernier genre par des liens de parenté très rapprochés, il faut, je crois, considérer son autonomie comme bien certaine. Peut-être la *Pseudochlamys* représenterait-elle sous une forme définitive ce qui pour la *Corycia* n'est qu'une phase de développement.

Nous avons vu que dans la *Corycia* la membrane dorsale, en forme de dôme large, se recourbe peu à peu en formant de longs plis pendants, ou bien se resserre au-dessous de l'animal en lui donnant une forme hémisphérique. Dans la *Pseudochlamys*, cette enveloppe, en forme de dôme très abaissé et très régulier, est toujours tronquée brusquement, la membrane se recourbant nettement sur elle-même comme une feuille de papier qu'on doublerait par un pli; cette enveloppe alors aurait tout à fait la forme d'un verre de montre très bombé, et jamais on n'y voit pendre de plis longitudinaux.



Pseudochlamys patella. — 1. L'animal vu d'en haut. — 2. Un autre, de côté. — 3. Protrusion d'un pseudopode. — 4. Exemplaire replié sur lui-même. — 5. Enveloppe vide, vue d'en haut. — 6. Plasma sortant de l'enveloppe, en entraînant la membrane buccale. 7. Deux exemplaires rampant sur une fibre végétale. — 8. Détails de l'un des bords. — 9. Noyau. — 10. Noyau, allongé.

Vue d'en haut, la membrane est dans la règle franchement arrondie et représente un disque régulier; mais il faut ajouter que ce disque peut s'étirer quelque peu, surtout lorsque l'animal rampe avec une certaine rapidité.

Sur les bords, l'enveloppe est très claire, mais plus on s'approche du centre, et plus elle se colore, sans jamais arriver au delà du jaune brunâtre. En même temps on la voit toute couverte de ponctuations très fines et disposées avec une grande régularité, rappelant ce qui se passe chez les Arcelles, mais sans que l'on puisse sans doute en donner la même explication. Dans les individus les plus colorés, il se produit des dépôts de chitine brune amorphe, sous forme de petites taches vermiculaires très franches (fig. 8).

Ajoutons que bien qu'il soit très rare que la *Pseudochlamys* se départe de sa forme discoïde, elle peut cependant se replier sur elle-même en forme de fuseau, comme la Corycie (fig. 4); mais le fait doit être ici beaucoup moins fréquent.

La *Pseudochlamys* se meut parfois assez rapidement, toujours appliquée au sol comme une patelle. Elle ne déploie alors aucun pseudopode et rampe sur sa face buccale, souvent en tournant lentement sur elle-même dans un plan horizontal. Elle affectionne surtout les tiges d'algues ou les fibres en décomposition, sur lesquelles on la voit glisser comme un petit bouclier rond sous lequel se cacherait un mécanisme invisible (fig. 7).

On peut constater cependant parfois la présence de bras allongés, mais ce ne sont pas de vrais pseudopodes. Claparède et Lachmann ont vu quelquefois « des expansions larges, arrondies et peu allongées. » Ils ajoutent encore : « Une fois nous avons rencontré « une *Pseudochlamys* qui émettait du centre de sa face inférieure trois longs pseudopodes « rubanés parfaitement semblables à ceux d'une *Arcella* ou d'une *Difflugia*. Il est à « remarquer que l'individu en question était renversé sur le dos, et qu'il allongeait ses « trois pseudopodes en les agitant en tous sens, pour chercher à se retourner. » Il m'est arrivé peut-être six ou huit fois d'assister à ce déploiement de pseudopodes, qui toujours partent du centre de la face inférieure, et je ne puis que confirmer les observations de Claparède et Lachmann à ce sujet. Dans tous les cas observés, le phénomène répondait à quelque chose d'anormal : il s'agissait le plus souvent, pour l'animal, de se retourner, ou bien de regagner un point de fixation après un brusque détachement du soutien. Dans ce cas on voit se produire un jet de plasma clair et très limpide, qui bientôt est devenu un long pseudopode (parfois il y en a deux ou trois) ; le bras tâte alors de tous les côtés, puis rentre dans le corps comme un liquide qui fait la boule, et il en renaît un autre. Les fig. 1, 2, 3 et 4 montrent quelques-uns de ces bras; dans la fig. 3 le pseudopode qui,

avec l'apparence de la fig. 2, mais plus étroit, était devenu trois fois aussi long qu'on le voit, est en train de rentrer dans l'intérieur du corps.

Le plasma est bien visible à travers l'enveloppe, qui la plupart du temps présente une teinte jaunâtre claire. Il a alors la forme et l'apparence du plasma des *Arcella*, mais il est beaucoup plus clair et plus pur que dans ce dernier genre, car il ne renferme presque jamais qu'un nombre très restreint de proies, souvent même pas du tout. On y voit la plupart du temps beaucoup de petits grains brillants. Sa forme est discoïde, et dans la règle il est loin de remplir toute l'enveloppe, à laquelle il est relié alors par un nombre souvent assez considérable de prolongements ou épipodes clairs (fig. 1 et 8).

On y voit également toujours, à la surface et sur les bords, des vésicules contractiles, bien rondes et actives, en nombre très variable, de deux à huit, la moyenne étant de cinq ou six.

Mentionnons enfin le noyau (fig. 8, 9, 10) qui normalement est central, mais qui se déplace un peu, surtout peut-être pendant la marche, et devient excentrique. Ce noyau est unique; on n'en rencontre jamais deux comme dans les *Arcella* et dans les *Corycia* adultes (sauf peut-être dans des cas anormaux). Il est pâle, sphérique ou ovoïde, suivant le moment, et se déforme avec facilité; il possède une membrane fine bien nette, un suc nucléaire clair, et un gros nucléole central d'un bleu pâle, rempli de petits points clairs qui probablement représentent de très petites lacunes ou vacuoles. FRANCÉ, qui a mentionné cette espèce, y indique un nucléole « régulièrement hexagonal. » Mais il y a là sans aucun doute une erreur, qui peut-être proviendrait de ce que FRANCÉ aurait examiné des animaux à peine sortis de l'état de dessication, pendant lequel les noyaux chez les Rhizopodes se ratatinent et prennent des contours plus ou moins anguleux.

J'ai cité plus haut un individu occupé à quitter son enveloppe; peut-être était-ce là un animal malade ou asphyxié ; mais pourtant un jour, parmi des *Pseudochlamys* normales, j'en ai trouvé une absolument nue, et qui, parfaitement bien portante, arrondie mais avec des contours crénelés, marchait gaiement au milieu de ses compagnes, à la manière d'une patelle et sans déployer de bras. Peut-être y aurait-il là un phénomène d'exuviation, soit changement de peau.

La *Pseudochlamys patella* est toujours petite, et dépasse rarement 50 μ, la moyenne étant de 40 μ. Elle habite parfois les mousses aquatiques, et le plus souvent l'eau des étangs

et les marécages. Je l'ai également récoltée sur les rivages du lac. La Corycie ne se trouve jamais ailleurs que dans les mousses, dans celles des bois comme dans les mousses aquatiques, et c'est là une raison de plus pour séparer ces deux organismes. Mais il faut avouer qu'entre les formes jeunes de la *Corycia flava* et la *Pseudochlamys* adulte, on est quelquefois embarrassé de trouver des différences caractéristiques.

Genre *Cochliopodium* Hertwig et Lesser, 1874.

Le genre *Cochliopodium* se rapproche de la *Corycie* par l'existence d'une membrane souple. Mais cette enveloppe est ici sujette à des déformations bien plus considérables; elle se moule sur le corps et le suit dans tous ses changements, entourant à l'occasion comme d'un tube les bases des pseudopodes, et se comportant comme une enveloppe, non pas chitinoïde, mais protoplasmique, et éminemment plastique. Elle rappelle à cet égard la membrane souple des Héliozoaires chalarothoracés.

Dans ce genre également, les pseudopodes sont toujours déchiquetés ou coniques, ou filiformes, sans revêtir jamais normalement la forme largement rubanée des pseudopodes des Difflugies.

On peut citer aussi comme caractère générique habituel une ponctuation régulière de la membrane plastique, rappelant l'apparence de la coquille des *Arcella*. J'ai cru cependant, grâce à une parenté très rapprochée, et malgré l'absence de ponctuations, devoir joindre à ce genre l'ancienne *Amphizonella digitata* de Greeff *(Cochliopodium digitatum)*, ainsi qu'une autre espèce, décrite depuis 1890 déjà sous le nom de *Cochliopodium obscurum*, puis aussi le *Cochliopodium erinaceum*, qui toutes deux sont dépourvues de ponctuations régulières.

Cochliopodium bilimbosum Auerbach, spec. 1856.

Amœba bilimbosa Auerbach (128).

Cochliopodium pellucidum Hertwig et Lesser (57).

Amphizonella vestita i. p. ARCHER (2).

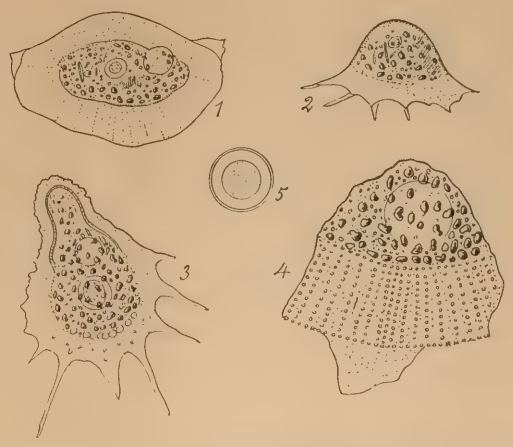
Amœba zonalis LEIDY.

Cochliopodium bilimbosum LEIDY (67).

Cette espèce a été décrite par AUERBACH sous le nom de *Amœba bilimbosa;* plus tard HERTWIG et LESSER ont créé le genre *Cochliopodium*, auquel elle a été réunie par ARCHER, SCHULZE, LEIDY, et par d'autres encore.

La forme la plus habituelle dans cette espèce est celle d'un dôme arrondi, et étalé à sa base (fig. 2); vue d'en haut, elle est discoïde (fig. 1), mais elle peut varier beaucoup d'un moment à l'autre (fig. 3), car l'animal possède une faculté de déformation extraordinaire.

Pendant toutes ces déformations, le corps reste revêtu de sa membrane, très souple, qui se moule sur le plasma et en épouse les contours, et sur le sol s'étale à la manière d'un voile. De côté, cette enveloppe, hyaline, parfois très légèrement jaunâtre, se voit comme une membrane à double contour finement striée dans son épaisseur (fig. 2).



Cochliopodium bilimbosum. — 1. Animal étalé, vu d'en haut. — 2. Un autre, de côté. — 3. Autre aspect, d'en haut. — 4. Fragment d'un exemplaire étalé. — 5. Noyau.

Quand l'animal aplati est examiné d'en haut (fig. 1), il est par contre impossible de distinguer le double contour, sauf quand, par exemple, la masse du corps se relève ou se plisse brusquement; l'enveloppe striée est alors vue suivant son épaisseur même, et se détache franchement comme une ligne réfringente. Cette dernière ne court d'ailleurs que rarement tout autour du plasma central; plus souvent elle n'en borde qu'une partie (fig. 3),

et paraît ou disparaît, se transporte d'une région à une autre, suivant les déformations du plasma central en dôme; mais toujours cette ligne brillante, grâce à la forme même du corps, se trouve placée à la limite de séparation de la masse centrale et du voile hyalin, discoïde, qui le borde.

Ce voile, en effet, ne représente qu'un étalement de l'enveloppe, l'entourant de tous côtés et lui permettant de plaquer solidement sur le sol à la manière d'une patelle. C'est sous le voile alors que se font jour les pseudopodes. Mais si, par exemple, à ce moment, l'animal effrayé se ramasse sur lui-même, l'enveloppe se rétracte lentement autour du plasma et semble parfois le fermer comme d'une membrane continue. Peut-être d'ailleurs n'y a-t-il là qu'une apparence, et existe-t-il en réalité toujours une ouverture, momentanément fermée par le voile? c'est ce dont je n'ai pas pu m'assurer, non plus que les autres observateurs qui se sont occupés de la question.

C'est sur le voile discoïde qu'on peut le mieux observer les ponctuations caractéristiques; on y voit alors une série de lignes pointillées, qui rayonnent de tous les côtés autour du corps central, et vont tout droit jusqu'à la bordure du voile, très finement frangée ou ponctuée elle-même. Examinés avec grande attention, ces traits paraissent formés de perles transparentes, alignées à la suite les unes des autres, ou plutôt déposées les unes à côté des autres, dans un ordre régulier, mais sans se toucher (fig. 4). En effet, si le dessin figuré par toutes ces ponctuations peut être regardé comme formant des séries de lignes radiaires (aspect sous lequel il se présente le plus naturellement), on peut également y voir des séries de lignes diagonales entrecroisées. En somme, la surface de l'enveloppe rappelle les dessins des Arcelles, et HERTWIG et LESSER ont cru pouvoir, de cette même apparence, déduire une structure identique. « Le fait, disent-ils, que la coquille des « *Arcella* donne à de faibles grossissements la même image, nous conduit à en inférer « que la structure est ici la même, bien qu'infiniment plus délicate que dans *Arcella* « *vulgaris*. »

Mais HERTWIG et LESSER sont certainement dans l'erreur; dans les *Arcella* la membrane est continue et toute formée d'alvéoles unis les uns aux autres, comme dans un rayon de miel. Ici nous avons, en apparence au moins, des petites perles séparées, et noyées dans un plasma extensible.

F. E. SCHULZE, qui a étudié cette enveloppe du *Cochliopodium* sans arriver d'ailleurs

à une opinion précise sur sa nature, regarde également comme « impossible que toute « l'enveloppe soit composée de petits éléments prismatiques. »

Quant à moi, je ne suis pas non plus arrivé à cet égard à des résultats concluants; cependant, s'il fallait exprimer une opinion, je serais porté à dire que dans le *Cochliopodium bilimbosum* l'enveloppe est faite d'un protoplasma différencié, résistant, en même temps que souple et plastique, et renfermant dans son intérieur des globules infiniment petits, hyalins, disposés en séries régulières, et destinés à lui assurer sa solidité.

Il y aurait donc là quelque chose dans le genre de ce que nous voyons chez les Héliozoaires à cuirasse, où nous trouvons une couche enveloppante de plasma vivant, dans l'intérieur de laquelle sont noyées en ordre parfait des écailles siliceuses. Mais ici l'enveloppe serait bien plus différenciée, et les éléments qu'elle renfermerait ne seraient probablement pas siliceux.

Ajoutons que dans les individus très jeunes il est impossible de distinguer les ponctuations ou les stries de l'enveloppe, et que parmi ces individus, les plus petits rappellent d'assez près l'*Amœba guttula*, avec laquelle du reste on ne peut les confondre.

Quant aux pseudopodes, qui pendant la marche se font jour en glissant sous le voile discoïde aplati, ils sont très changeants et variables d'aspect, normalement déchiquetés, aigus, ou en tout cas appointis de la base au sommet. Parfois ce sont des expansions larges (fig. 1) qui peuvent même entourer le disque entier, d'autres fois des prolongements très étroits.

Une observation intéressante à ce sujet, c'est que le plasma pseudopodique peut se mouler sous la membrane ponctuée, et se confondre si bien avec cette dernière, qu'il ne fait absolument plus qu'un avec elle, et que souvent on ne le distingue que comme une simple prolongation de cette membrane, en lambeaux ou pseudopodes aplatis, lesquels ne diffèrent à la vue de l'enveloppe que par l'absence de ponctuations (fig. 4). Il semble véritablement y avoir fusion complète, mais qui n'est sans doute qu'apparente.

Le plasma dans son ensemble est assez clair, mais presque toujours rempli de grains brillants, bleus ou plus généralement vert-olive, allongés ou ovoïdes, sans formes régulières, et qui peuvent être considérés comme caractéristiques.

Dans le plasma on constate souvent des mouvements internes en masse, à peu près dans le genre de ceux que nous avons cités dans le *Hyalodiscus rubicundus*, mais beaucoup plus faibles.

On trouve dans l'ectosarc une vésicule contractile, très grande mais paresseuse ; je n'en ai jamais vu plus d'une, sauf quand plusieurs vacuoles sont en formation pour en constituer ensuite une seule plus grande. Parfois, pendant la marche, on voit se former en avant une quantité de petites vacuoles (fig. 3).

Le noyau est sphérique, volumineux, et renferme un gros nucléole compact central.

Le *Cochliopodium bilimbosum* n'est pas rare dans les marécages et les étangs; mais on le remarque peu, à cause de sa transparence et de sa faible taille.

Cochliopodium actinophorum Auerbach spec.

Amœba actinophora Auerbach (128).

Auerbach, tout en rapprochant cette espèce, c'est-à-dire son *Amœba actinophora*, de la précédente, indique toute une série de caractères qui suffisent à l'en distinguer : la taille est en moyenne beaucoup plus faible, la surface est plus lisse, la membrane plus fine, et cette membrane résiste mieux aux alcalis; les pseudopodes sont relativement plus longs, et moins souvent divisés. A ces caractères, que je considère également comme certains, Auerbach en ajoute deux autres, qui sans doute ont peu de valeur, la teneur en granulations brillantes, et le manque de grains d'amylum.

En résumé, bien que cette espèce semble avoir été, après Auerbach, la plupart du temps réunie à la précédente (par exemple par Hertwig et Lesser), je suis, pour mon compte, persuadé de son autonomie. C'est là également l'opinion de Gruber (47).

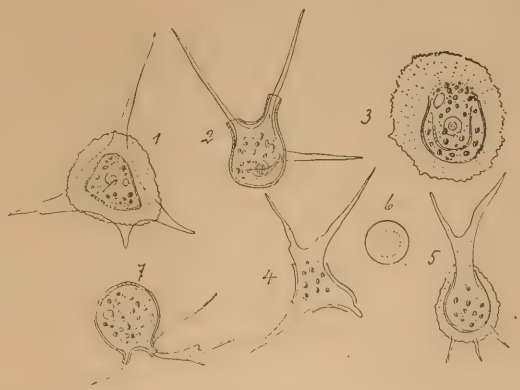
Le *Cochliopodium actinophorum* est beaucoup plus petit que l'espèce précédente ; la moyenne ne dépasse pas 16 à 18 μ, et le maximum n'arrive guère au delà de 20, ce qui dans le *Cochliopodium bilimbosum* ne représenterait que des individus très jeunes.

L'enveloppe est plus lisse, plus délicate, plus réfringente, et revêt une légère teinte jaunâtre qui ne manque probablement jamais; elle est également striée en travers, et régulièrement pointillée quand on la voit étalée.

Mais ici cette enveloppe est d'une souplesse et d'une plasticité bien supérieures à ce qu'on remarque dans le *Cochliopodium bilimbosum*. Elle se moule le plus facilement du

monde autour de la base des pseudopodes (fig. 2, 7), qu'elle accompagne même jusqu'à une certaine distance comme un tube. Cependant il faut remarquer que l'opinion de AUERBACH, qui dit que la membrane, simplement amincie, et repoussée par le pseudopode, l'entoure jusqu'à son sommet et sans être percée, doit être certainement erronée. Pour moi, l'enveloppe ne forme que des tubes, plus ou moins allongés mais ouverts à leur extrémité pour laisser passer les pseudopodes.

Ces derniers, dans cette espèce, sont presque toujours très longs (fig. 2), pointus, hyalins, et peuvent prendre naissance sur un point quelconque du corps; l'enveloppe alors s'ouvre devant eux pour les laisser passer, souvent en les entourant d'un tube comme il vient d'être dit, puis se referme lorsque eux-mêmes sont rentrés dans la masse du corps.



Cochliopodium actinophorum. — 1. Individu étalé, en marche lente, vu d'en haut. — 2. Autre aspect. — 3. Animal étalé en patelle. — 4. Individu dont les pseudopodes sortent sur trois points différents. — 5. Un autre, de côté. — 6. Noyau. — 7. Individu vu de côté.

Parfois également le corps entier s'allonge comme une Amibe, perçant la membrane d'une seule ouverture (fig. 5), ou bien s'étale en plusieurs bras dont chacun a son ouverture distincte souvent fort large; dans la fig. 4, on voit un individu amiboïde, dont l'enveloppe, ouverte en trois endroits différents, ne se voit plus que comme fragmentée en lambeaux brillants qui recouvrent les régions centrales seulement du plasma. En réalité il y a là des orifices arrondis, mais dont on ne peut distinguer l'ouverture que par la brusque terminaison de la ligne brillante qui vient d'être mentionnée.

Le *Cochliopodium actinophorum* se présente dans la règle au premier abord sous la forme globuleuse ou ovoïde (fig. 7 et 2), avec pseudopodes étroits et allongés, mais il ne tarde pas à s'étaler en patelle (fig. 1 et 3), parfois sans déployer de pseudopodes,

parfois avec ces derniers. On les voit alors se faire jour sous le disque ponctué, soit distincts, soit si bien confondus avec ce disque, qu'on se demande si c'est le voile marginal qui s'est allongé; il arrive même de trouver un mélange de ces deux apparences, quelques pseudopodes se voyant dans leur course au-dessous du disque et d'autres ne semblant être que la continuation de ce disque même.

Quant au plasma, il ne présente pas de différences notables d'avec celui du *Cochliopodium bilimbosum*. On y voit des grains verdâtres très brillants, un noyau relativement gros, semblable, autant que j'ai pu m'en assurer, à celui de l'espèce précédente (fig. 6), puis une vésicule contractile assez paresseuse et qui, après s'être vidée, peut rester longtemps sans reparaître. Dans un individu provenant du lac de Genève, j'ai trouvé un magnifique cristal bicuspide.

D'après GRUBER (47), cette espèce serait en quelque sorte un terme de passage entre son *Amœba tentaculata* et le *Cochliopodium bilimbosum*. C'est aussi tout à fait mon avis; seulement pour moi l'*Amœba tentaculata* de GRUBER pourrait bien n'être pas autre chose que l'*Amphizonella digitata* de GREEFF, autrement dit que le *Cochliopodium digitatum* dont la description va suivre.

Cochliopodium digitatum GREEFF spec.

Amphizonella digitata GREEFF (41).

Amœba tentaculata? GRUBER (47).

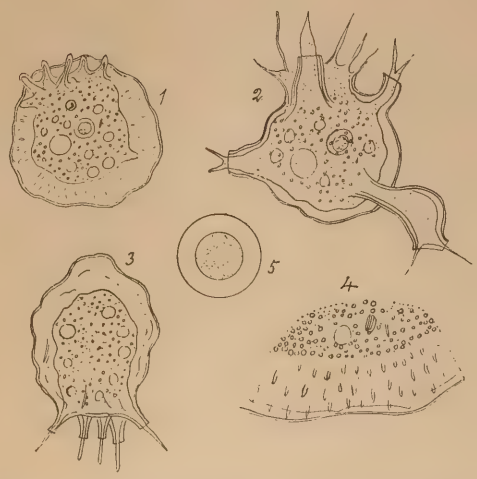
J'ai trouvé à diverses reprises, et une fois en très grande abondance, un organisme que je crois pouvoir assimiler d'une manière certaine à l'*Amphizonella digitata* de GREEFF, mais qui me paraît, tant par mes propres observations que d'après la description même de GREEFF, devoir rentrer dans le genre *Cochliopodium*. Il diffère en effet de l'*Amphizonella* par la nature, la physiologie et la forme de ses pseudopodes, ainsi que par la présence d'une membrane analogue à celle, par exemple, du *Cochliopodium actinophorum*.

GRUBER (47) a décrit, comme provenant de l'aquarium d'eau de mer de l'Institut

zoologique de Fribourg, une *Amœba tentaculata* qui me paraît pouvoir également être rapportée à cette espèce, peut-être, il est vrai, comme une variété distincte.

D'après GREEFF, l'*Amphizonella digitata* déploie d'abord des prolongements larges, entourés encore par l'enveloppe générale, puis cette dernière est traversée, au sommet de ces prolongements, de petits pseudopodes digités, minces, très pâles. Dans l'intérieur du plasma, on trouve un noyau rond, puis une grande vésicule contractile et plusieurs autres plus petites.

Mes observations concordent dans tous leurs traits principaux avec celles de GREEFF; cependant il ne sera pas inutile d'en rendre compte d'une manière un peu détaillée.



Cochliopodium digitatum. — 1. Individu vu d'en haut. — 2. Un autre, d'en haut. — 3. Un autre, de côté. — 4. Fragment d'un des bords, avec épipodes (?). — 5. Noyau.

L'enveloppe du *Cochliopodium digitatum* se distingue par une absence complète de ponctuations et de stries. Elle est lisse, opalescente, fine, à double contour bien distinct, brillante sur ses bords, extraordinairement plastique, et elle peut être percée pour laisser passer des pseudopodes, quitte à se refermer sans laisser de traces une fois le bras rentré dans l'intérieur du corps.

La taille est beaucoup plus forte que dans les espèces précédentes; GREEFF l'indique comme pouvant atteindre 100 μ; pour moi, je l'ai trouvée plus faible, de 50 à 60 μ, et rarement 80, mais sans y comprendre les pseudopodes déployés; en les introduisant dans le calcul, on arriverait souvent à 110 ou 120 μ (fig. 2).

La forme est extraordinairement changeante. Parfois c'est celle que montre la fig. 1, où l'animal étalé en patelle se prépare à émettre quelques pseudopodes qui

repoussent devant eux l'enveloppe. D'autres fois l'animal marche comme une patelle, sans pseudopodes visibles à l'extérieur; dans un individu trouvé dans cet état, à contours ridés et plissés, on voyait, en mettant l'objectif au point sur la face inférieure de l'animal, un certain nombre de pseudopodes linéaires qui rayonnaient d'une ouverture commune très grande dont on pouvait distinguer les contours, et qui paraissaient faire progresser l'organisme comme des ambulacres d'oursins.

Rarement le corps est en dôme élevé comme le montre la fig. 3.

Mais si l'on se donne la peine d'examiner plus au long un instant l'animal, on ne tarde pas à le voir, si du moins il est bien portant et alerte, déployer ses pseudopodes d'une manière toute particulière : sur un point quelconque du corps, et souvent sur deux, trois et quatre points à la fois, il se forme une éminence qui s'allonge toujours plus; puis, à un certain moment, l'enveloppe se voit, au sommet de l'éminence, percée de un ou de plusieurs pseudopodes très étroits, presque filiformes. Il semble que la membrane, poussée de l'intérieur par un prolongement d'ectosarc, a suivi ou accompagné le mouvement aussi longtemps que possible, mais a dû enfin céder et s'est laissé trouer par le pseudopode.

Ces petits bras alors se déplacent lentement de côté et d'autre, et changent continuellement de forme, tout comme en même temps la masse de plasma clair dont ils prennent naissance, masse toujours entourée de l'enveloppe plastique, en état, elle aussi, de déformation continuelle. Il est, il faut le dire, presque toujours extraordinairement difficile de s'assurer de l'existence d'une ouverture réelle laissant sortir les pseudopodes; on voit les deux côtés de l'enveloppe, ou du tube qui forme cette dernière, finir brusquement et parallèlement l'un à l'autre; mais la ligne qui unit les deux bords du tube tronqué est infiniment moins visible que ne le représente la fig. 2. J'ai fait cependant à cet égard de nombreuses observations, et à maintes reprises j'ai cru pouvoir en déduire l'existence bien réelle d'une troncature et d'un tube creux.

Ainsi constitué, l'animal est susceptible de prendre les formes les plus bizarres que l'on puisse imaginer. Dans les fig. 1, 2 et 3, on remarque entre l'enveloppe et le plasma granulé un espace en apparence vide; mais cet espace est en réalité occupé par une zone d'ectosarc hyalin, qui très souvent, il est vrai, ne plaque pas continuellement contre la paroi interne de l'enveloppe. Dans la fig. 4, qui représente un fragment plus grossi de la

fig. 1, c'est-à-dire d'un animal étalé en patelle, on voit cet ectosarc laisser un espace très étroit mais réel entre lui et la membrane. Cela m'amène à parler d'un phénomène très intéressant relatif à cette espèce :

Si l'on examine avec attention la marge ou zone d'ectosarc d'un animal étalé en patelle (fig. 4) et en marche, on y voit dessinés une quantité de petits traits allongés; vu de plus près, chacun de ces traits se montre comme une petite larme claire; dans son ensemble alors, la bordure a l'apparence d'un manteau d'hermine [1].

Il ne m'a pas été possible d'arriver à une opinion précise au sujet de la signification de ces petits mouchets; après un examen très attentif, j'ai cru pouvoir m'assurer qu'il y avait là des petits prolongements de l'ectosarc, sous l'enveloppe, autrement dit des *épipodes*, nombreux et très courts, rattachant l'ectosarc à la membrane. Mais dans une certaine occasion j'ai cru voir quelques-uns de ces prolongements dépasser l'enveloppe, comme si eux-mêmes n'étaient que des aspérités de cette dernière. Cependant l'enveloppe en général, vue sur ses bords ou ses côtés, ne porte pas d'aspérités, sauf celles qui peuvent avoir le nom de pseudopodes réels, et dont la présence est toujours locale. Les petits mouchets seraient donc bien des sortes d'épipodes; et cela avec d'autant plus de vraisemblance que si, par exemple, on tourmente un individu qui les porte, le plasma s'arrondit en boule, et tous ces petits traits disparaissent, comme si eux-mêmes s'étaient rétractés dans la masse commune.

Dans cette espèce, le plasma est clair, et renferme des petits grains brillants, mais dans la règle très peu de proies. On y voit toujours un grand nombre de vacuoles rondes, qui paraissent et disparaissent lentement; l'une d'elles, beaucoup plus grosse, représente sans doute la vésicule contractile; mais je n'ai pas vérifié son fonctionnement, et elle doit en tout cas être très paresseuse, comme l'est du reste tout l'animal en général.

Le noyau est très beau, sphérique ou subsphérique, et renferme un grand nucléole central, clair, pointillé, séparé de la membrane par une zone bien nette de suc nucléaire.

Le *Cochliopodium digitatum* est rare comme localités habitées, mais parfois très

[1] Aussi, lorsque j'ai trouvé cette espèce, l'avais-je provisoirement appelée *Cochliopodium regale*, jusqu'au moment où j'ai pu la rapprocher de l'*Amphizonella digitata* de Greeff.

abondant en individus dans les stations où on le trouve. Ma plus belle récolte provient du réservoir du Bois de la Bâtie.

Cochliopodium granulatum PENARD, 1890.

J'avais récolté cette espèce pour la première fois à Wiesbaden, en 1889; depuis ce temps je l'ai revue de temps à autre, et c'est surtout dans le lac de Genève, soit dans la profondeur (30 à 40 mètres), soit sur les rivages. que j'ai rencontré les exemplaires les plus beaux et les plus nombreux.

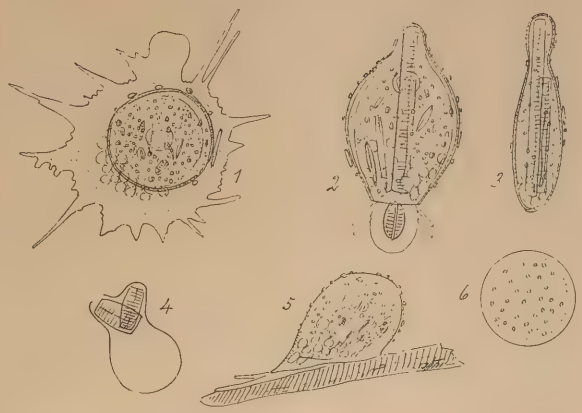
La taille est bien supérieure à celle des espèces qui viennent d'être décrites; elle varie, pour la longueur de l'enveloppe, généralement entre 70 et 90 μ; mais, avec pseudopodes déployés, elle arrive facilement à 120 μ et plus encore.

Le corps est variable de forme suivant le moment, sphérique ou ovoïde, ou presque pyriforme, parfois étalé en patelle pendant la marche, mais même dans ce cas encore avec un dôme arrondi assez épais et dans la règle traînant en arrière (fig. 5). Les déformations sont en somme bien moins considérables que dans les espèces précédentes; mais la membrane n'en est pas moins fort souple, et dans des cas spéciaux elle présente des changements remarquables. La fig. 2 montre par exemple un individu déformé à son sommet par la présence d'une grande diatomée; cet individu, disons-le en passant, a été trouvé en train de se débarrasser d'une diatomée ovale digérée; cette dernière était alors renfermée dans une vacuole à paroi bien distincte, qui se fit jour au dehors et éclata en expulsant son contenu; puis la membrane de la vacuole se ratatina sur elle-même et rentra dans l'intérieur de l'enveloppe.

La fig. 3 montre un autre individu moulé complètement sur une diatomée encore plus grande, et qu'il est sans doute en train de digérer; la bouche s'est alors si bien refermée, qu'il serait impossible d'indiquer sa position, si les vacuoles, toujours amassées dans cette espèce en grand nombre près du péristome, ne nous la montraient pas. Dans la fig. 4, qui n'est représentée que dans ses contours, l'animal, trouvé possesseur de deux grosses diatomées trapues, se prépara à les expulser, tout en restant moulé sur elles,

et en s'étranglant en arrière. Mais arrivé là il renonça à son projet et moi à mon examen.

Cette membrane est très distincte dans son double contour, claire ou plus souvent jaunâtre, sauf à la bouche où elle s'amincit et devient hyaline, striée en travers, les stries correspondant aux limites de séparation de petits grains logés dans son épaisseur. Elle est assez ferme et résistante, et à l'occasion, par exemple sous l'action d'une brusque compression, qui fait éclater l'animal, on la voit déchirée en une sorte de peau. Le plus souvent aussi, elle est revêtue de petits débris ou de grains amorphes brillants, qui y sont collés.



Cochliopodium granulatum. — 1. Animal étalé, vu d'en haut. — 2. Autre aspect, vu de côté. — 3. Animal complètement retiré dans son enveloppe. — 4. Enveloppe déformée par deux diatomées. — 5. Individu rampant. — 6. Noyau.

Comme nous l'avons vu, la bouche peut se fermer complètement, tout au moins à la vue, lorsque par exemple l'animal effrayé se met en boule; mais la membrane ou le voile buccal peut aussi s'étaler largement en une bordure claire tout autour de l'individu fixé sur sa face orale. On voit alors, dans ces occasions, le plasma pseudopodique s'étaler aussi, puis se diviser en pseudopodes nombreux, allongés, déchiquetés, pointus, mais qui peuvent parfois aussi couler temporairement en ondes (fig. 1). D'autres fois j'ai rencontré des pseudopodes droits et lisses, comme dans la fig. 2, souvent encore plus longs et plus nombreux.

Dans cette espèce l'enveloppe n'est pas nécessairement moulée sur le plasma: on y voit souvent des vides, ou des espaces libres entre le corps et la membrane.

La partie antérieure renferme toujours et sans exception un nombre considérable de vacuoles, souvent très grandes, et si nombreuses que par leur pression réciproque elles donnent lieu à la formation d'une écume à structure alvéolaire. En outre, on trouve parfois une ou deux vésicules contractiles normales.

Le noyau, dont la place normale est en arrière, au fond de la coque, est sphérique ou légèrement ovoïde. On ne peut guère l'examiner qu'après l'avoir fait sortir de l'animal par compression; il se voit comme une masse grisâtre pointillée; ces ponctuations rondes représentent alors, si j'ai bien examiné, des petits nucléoles très nombreux répandus dans un magma poussiéreux.

Cochliopodium echinatum Korotneeff (59).

Cochliopodium restitum i. p. Archer (2).

Cette espèce est de petite taille, 35 μ en moyenne, et, bien que susceptible de déformations assez considérables, semble toujours garder une forme à peu près sphérique ou ovoïde, parfois quelque peu comprimée de haut en bas, mais sans jamais s'étaler comme une patelle.

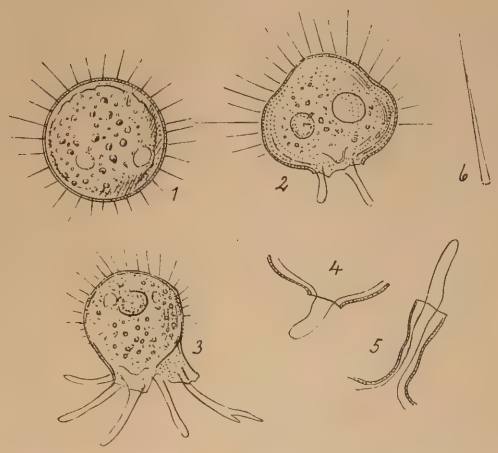
La membrane est fine mais bien nette, et toujours plus ou moins jaunâtre; on y remarque les stries transversales, ainsi que les séries de ponctuations caractéristiques. Cette enveloppe est largement ouverte à la face ventrale de l'animal, où souvent on la voit pendre comme un voile (fig. 3) autour des pseudopodes; mais elle peut également, comme dans les espèces précédentes, entourer comme d'un tube la base de ces derniers (fig. 4 et 5). Jamais cependant aucun pseudopode ne semble se faire jour ailleurs qu'à la face inférieure ou buccale.

L'enveloppe peut cependant s'ouvrir momentanément sur une région quelconque de la surface, et c'est ainsi que je l'ai vue se trouer pour laisser passer un petit amas de nourriture et se refermer plus tard, absolument comme cela se passe dans les Héliozoaires à cuirasse.

Ce qui distingue le *Cochliopodium echinatum* de toutes les espèces que nous avons

étudiées jusqu'ici, c'est la présence de soies ou aiguilles, très fines mais bien nettes, hyalines, non siliceuses, longues et acérées, droites ou parfois légèrement recourbées, qui recouvrent le corps entier à l'exception de la face buccale, et sont dirigées normalement à la surface du corps.

Ces soies rigides, lorsqu'on les examine très attentivement et longtemps, changent très lentement de place les unes par rapport aux autres, et même quelquefois semblent disparaître temporairement sur certaines régions de l'enveloppe. Mais j'ai fini par me convaincre qu'il n'y avait là qu'une apparence, et que ces modifications provenaient de légers mouvements ou déformations de la membrane, qui en agissant sur les bases des aiguilles produisent naturellement des effets bien plus prononcés à leur pointe.



Cochliopodium echinatum. — 1. Animal vu d'en haut. — 2. Un autre, de côté. — 3. Autre aspect, de côté. — 4. 5. Pseudopodes, accompagnés de la membrane. — 6. Une des aiguilles de l'enveloppe.

Ces aiguilles se présentent avec l'apparence de fils de verre étirés à la lampe, et non pas comme des aiguilles indépendantes, par exemple celles des *Euglypha*. Comme toute la membrane, d'ailleurs, elles sont rapidement dissoutes dans l'acide sulfurique concentré. Elles me paraissent être faites d'un protoplasma durci, qui a pris la consistance de la chitine. Quant à leur mode de formation, et en me basant sur des observations faites sur d'autres Rhizopodes (surtout *Cochliopodium crinaceum*), je m'imagine qu'à l'origine elles poussent comme des pseudopodes très fins qui, une fois formés, se durcissent rapidement.

Les pseudopodes sont variables de forme, tantôt fins et presque filamenteux, tantôt plus larges, rappelant ceux des Difflugies. J'ai vu se former une fois dans cette espèce

un prolongement d'une nature toute particulière, et qui probablement n'a pas la signification d'un pseudopode véritable : il se produisit à la surface buccale de l'animal un jet lent et continu de plasma, qui finit par former un bras épais et trois fois aussi long que le corps entier de l'animal. Mais après quelques minutes ce bras était comme figé, dur, et d'un bleu opalisé, puis, au moment où arriva un petit courant d'eau, il se ramassa sur lui-même et rentra dans la masse.

Le noyau est très gros, ovoïde plutôt que sphérique, et en apparence compact et granulé ; mais je n'ai pas réussi à l'isoler et à l'étudier en détail. Sa place normale est, comme dans tous les noyaux des Rhizopodes testacés, à peu près au fond de l'enveloppe.

On remarque toujours à la surface du plasma un certain nombre de vacuoles rondes, qui dans la règle finissent par se réunir en une vésicule contractile énorme.

Le plasma renferme encore des grains brillants, amorphes, nombreux, puis des granulations très petites, et en général peu de proies.

Dans ce plasma se produisent des mouvements en masse, mais très lents, qui réagissent sur l'enveloppe en la déformant.

Cette espèce est rare ; je l'ai trouvée à Bernex, à Lossy, et dans le lac de Genève.

Korotneeff, qui l'a découverte, n'en a donné qu'une description très écourtée, mais suffisante pourtant pour reconnaître l'espèce. Il n'y a trouvé ni vacuoles, ni vésicule contractile.

Cochliopodium vestitum Archer (2).

Amphizonella vestita Archer (2), 1871.

Cochliopodium pilosum Hertwig et Lesser (57)

Cochliopodium vestitum Archer (2), 1877.

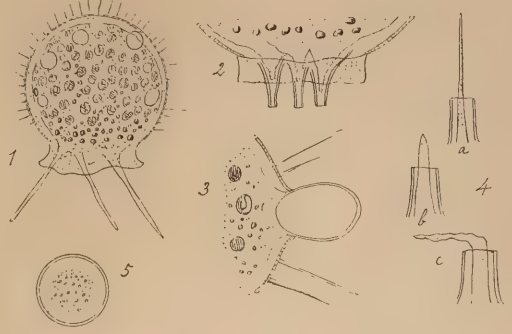
Sous le nom de *Amphizonella vestita*, puis plus tard de *Cochliopodium vestitum*, Archer a décrit une espèce revêtue de soies, et dont il distingue une variété verte et une variété incolore [1]. Leidy a retrouvé ces deux variétés en Amérique. Hertwig et

[1] Qu'il identifie d'ailleurs toutes deux, et certainement à tort, avec le *Cochliopodium bilimbosum*.

LESSER n'ont pas eu l'occasion d'examiner cette espèce, qu'ils décrivent d'après ARCHER, mais sous le nom nouveau de *Cochliopodium pilosum,* sans doute parce qu'ils considéraient que le *Cochliopodium vestitum* de ARCHER se rapportait avant tout au *Cochliopodium bilimbosum,* et qu'il fallait séparer ces deux formes.

LEIDY a cependant repris la qualification de *vestitum* donnée par ARCHER, et c'est elle que je garderai également.

Mais s'il est très facile de distinguer le *Cochliopodium vestitum* du *Cochliopodium bilimbosum,* il n'en est plus de même pour la distinction entre le *Cochliopodium vestitum* et le *Cochliopodium echinatum* de KOROTNEEFF. Ce dernier ne me paraît avoir rencontré qu'une forme, celle qui ne possède pas de chlorophylle, tandis que ARCHER, puis LEIDY, en ont vu deux, l'une d'elles caractérisée par la présence de Zoochlorelles. Après avoir examiné un nombre considérable d'individus, je crois pouvoir dire qu'il y a là deux espèces véritables, vivant quelquefois, il est vrai, mais pas nécessairement, en compagnie l'une de l'autre, mais toujours distinctes.



Cochliopodium vestitum. — 1. Individu vu de côté. — 2. Extrémité orale, vue de côté, avec le voile et les tubes par lesquels passeront les pseudopodes. — 3. Vésicule contractile se faisant jour à travers la membrane. — 4. *a, b, c.* Pseudopode se retirant. — 5. Noyau.

Sous le nom de *Cochliopodium vestitum,* je ne considérerai donc que la variété verte indiquée par ARCHER[1].

Le *Cochliopodium vestitum* est de taille égale à celle de l'espèce précédente, en moyenne de 35 μ; cependant cette taille est extrêmement variable, car l'animal est susceptible de grandir comme une Amibe. Les petits individus n'ont alors souvent pas plus de 20 μ.

[1] Il ne serait pas impossible non plus que mon *Cochliopodium* vert, ici décrit, ne représentât ni l'une ni l'autre des variétés de ARCHER, et fût quelque chose de nouveau. Mais ni ARCHER, ni LEIDY, ni encore moins KOROTNEEFF, n'ont fourni des renseignements suffisants pour nous permettre de sortir du vague.

Le corps, bien que changeant, est beaucoup moins plastique que le *Cochliopodium echinatum :* sur dix individus que l'on rencontre, neuf peut-être sont presque absolument sphériques, et gardent cette forme aussi longtemps qu'on les examine.

L'enveloppe est très fine, très nette dans son double contour, striée en travers, et garnie des mêmes aiguilles ou soies, hyalines, et qui m'ont paru constamment ici moins longues en même temps que plus nombreuses.

L'enveloppe est plus claire aussi, d'un jaune citron très délicat et souvent à peine sensible. Elle est très mince et transparente à la bouche, où presque toujours on la voit pendre en un voile court, finement pointillé, quelquefois urcéolé comme dans la fig. 1, plus souvent tout droit comme dans la fig. 2. Cette collerette hyaline protège alors la base des pseudopodes, mais ces derniers le plus souvent sont, malgré la présence du voile, entourés d'un étui ou tube court ouvert à son sommet pour les laisser passer.

Ces pseudopodes sont presque toujours bien plus fins que dans l'espèce précédente, pointus, très vifs dans leurs mouvements, et très pâles ; la base du pseudopode, renfermée dans l'étui, se montre d'un bleu opalescent. La fig. 1 représente des pseudopodes plus larges qu'ils ne le sont ordinairement ; cependant il m'est arrivé ici aussi d'en voir se déployer un seul, très long et large, opalescent, et en apparence d'une nature particulière. La fig. 4 représente en *a*, *b* et *c* un pseudopode se rétractant et regagnant lentement l'intérieur de l'enveloppe.

Un autre caractère de cette espèce, c'est la présence normale de plusieurs vésicules contractiles, sur les côtés et plus souvent près du sommet de l'enveloppe. On en voit généralement trois, quatre et même plus. Elles sont très distinctes et très belles, et pendant la diastole repoussent d'abord la membrane, puis la percent (plutôt disons que la membrane s'ouvre devant elles) et font saillie au dehors, où elles se ferment de la manière ordinaire. La fig. 3 représente une vésicule contractile qui faisait si fortement saillie, qu'elle était presque tout entière hors de l'enveloppe ; pourtant elle se vida sans que rien absolument n'eût pu faire croire à un épanchement quelconque de liquide à l'extérieur.

En outre le plasma renferme une grande quantité de vacuoles beaucoup plus petites, visibles seulement après compression.

Il faut aussi mentionner comme caractéristique la présence constante, dans le tiers antérieur du plasma, d'une zone de grains jaunâtres ou plutôt verdâtres, très brillants (fig. 1 et 2).

Enfin cette espèce est toujours bourrée de Zoochlorelles, d'un vert d'herbe, analogues à celles des Difflugies, et qui par leur réunion en masse font prendre au premier coup d'œil ce *Cochliopodium* pour une petite algue ronde.

Le noyau ne se voit pas sur le vivant, ou ne se laisse pas deviner, caché qu'il est par les Zoochlorelles et les inclusions. Mais j'ai réussi deux ou trois fois à l'isoler; il est sphérique ou à peu près, et renferme un gros nucléole central ponctué, noyé dans un suc nucléaire où l'on remarque aussi de fines poussières, près de la membrane nucléaire (fig. 5).

J'ai récolté cette espèce à Bernex, à Lossy, et dans le petit marécage de l'Asile des Vieillards. Dans cette dernière localité, il habitait par milliers et milliers des paquets nageants de nostoccacées. On y voyait beaucoup de jeunes, conformes aux adultes mais plus délicats, et avec des cils si ténus qu'on avait toutes les peines du monde à les distinguer. Enfin des plus jeunes encore n'étaient plus que des Amibes, avec un corps rond et des pseudopodes larges et rampants, parfois sans Zoochlorelles et toujours sans cils visibles. On pouvait du reste constater tous les passages entre ces tout petits individus et les adultes.

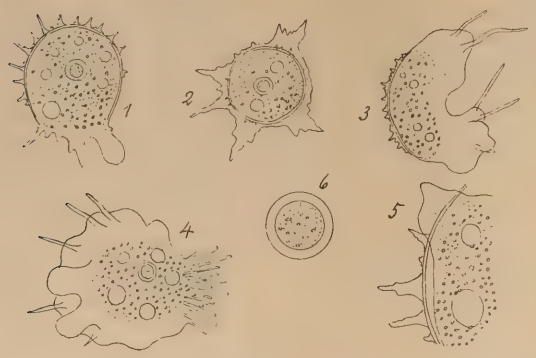
Si nous récapitulons les caractères qui distinguent cette espèce du *Cochliopodium echinatum,* nous les résumerons comme suit :

Forme moins changeante; membrane plus claire, à cils moins longs, et à voile caractéristique; vésicules contractiles nombreuses, repoussant la membrane; toujours des Zoochlorelles; zone de grains brillants à la partie antérieure du plasma; pseudopodes plus fins et plus longs.

Malheureusement si j'ai examiné un nombre considérable de représentants de cette forme verte, je n'en puis dire de même pour ce qui concerne le *Cochliopodium echinatum*, dont j'ai aperçu peu d'individus, et il est possible que dans cette dernière espèce on retrouve, après examen plus approfondi, quelques-uns des caractères différentiels indiqués. Aussi l'autonomie de chacune de ces formes n'est-elle pas encore parfaitement certaine.

Cochliopodium erinaceum spec. nov.

Cet organisme est très petit; à l'état arrondi il ne mesure guère que 21 μ et arrive à 25 μ sous sa forme étalée. C'est à peine si l'on peut voir en lui un *Cochliopodium,* et il semble plutôt servir de transition entre ce genre et les véritables Amibes.



Cochliopodium erinaceum. — 1. Individu vu de côté. — 2. Le même, vu d'en haut. — 3. Le même, se déformant. — 4. Le même, sous sa forme amiboïde. — 5. Fragment d'un des côtés, avec pseudopode, et prolongements spiniformes. — 6. Noyau.

Sa forme la plus naturelle est probablement celle que représente la fig. 1, c'est-à-dire celle d'un dôme élevé, rétréci à sa base; on voit alors sous cette forme l'animal entouré d'une membrane d'un vert jaunâtre clair, à double contour, mais non ponctuée ni striée. Cette enveloppe est couverte elle-même de prolongements déchiquetés ou de dents irrégulièrement dessinées, pointues à leur sommet. Ces prolongements, rigides d'apparence, sont pourtant de nature protoplasmique, car ils changent lentement de forme et se déplacent. On les trouve nombreux surtout au sommet du dôme où ils peuvent former une véritable touffe. La fig. 1 montre ces denticulations vues de côté et la fig. 5 sur un individu examiné de haut en bas.

Mais si nous suivons un instant un exemplaire pareil à celui que montre la fig. 1 (de côté) ou la fig. 2 (d'en haut), nous le voyons bientôt s'élargir à la bouche, puis s'y étaler toujours plus, en même temps que l'enveloppe s'efface peu à peu à la vue; les pseudopodes qui, d'abord, étaient demi-coulants, demi-pointus et déchiquetés, se répan-

dent en larges ondes, en même temps qu'il en pousse, sur l'ectosarc antérieur en mouvement, d'autres plus longs et étroits (fig. 3), semblables à des tentacules. Enfin l'animal s'étale toujours plus, avance d'une marche assez rapide par des ondes pourtant épaisses et perd toute trace de membrane. Quant aux prolongements denticulaires, ils sont peu à peu remplacés par une houppe serrée de filaments (fig. 4)[1]. Nous n'avons plus alors qu'une Amibe, sans rapport aucun avec un *Cochliopodium* typique. Les fig. 1 et 4 représentent les deux termes extrêmes examinés sur un individu, à vingt minutes de distance; les fig. 2 et 3 sont des termes moyens, choisis dans une série de treize croquis pris pendant ce même temps.

Le plasma renferme une grande quantité de petits grains brillants, puis un noyau sphérique, à gros nucléoles mats. On trouve également à la surface un certain nombre de vésicules contractiles qui, en s'agrandissant, repoussent devant elles la membrane.

Je n'ai malheureusement trouvé que deux individus se rapportant à cette espèce; l'un d'eux a été suivi très longtemps et dans toutes ses phases; l'autre, parfaitement semblable d'ailleurs, était sphérique, entouré de tous côtés par son enveloppe denticulée, et n'a pas consenti à se développer; mais ses vésicules contractiles fonctionnaient régulièrement.

Ces deux individus provenaient de sphagnum récoltés sous la neige, le 27 janvier 1901, aux Pitons, sur le Salève, à 1350 mètres d'altitude.

J'ai hésité, du reste, à regarder cet organisme comme représentant un *Cochliopodium;* peut-être y aurait-il là une petite Amibe, enkystée d'abord puis se déployant? Mais l'apparence est plutôt favorable à la première opinion, et je crois devoir mentionner ici cette espèce, au moins à titre provisoire.

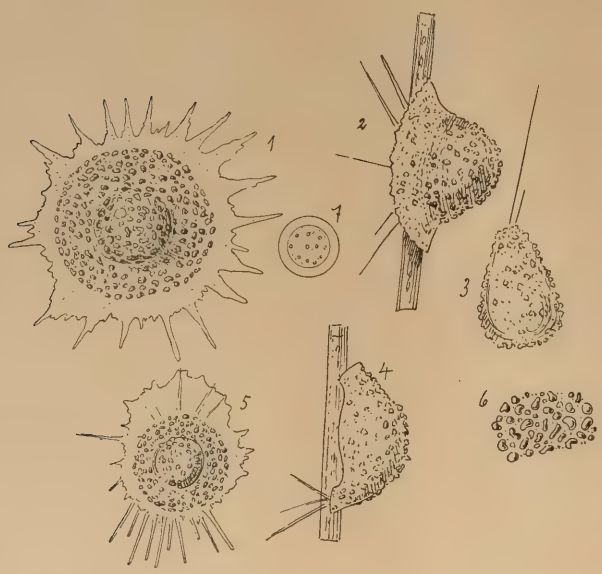
Cochliopodium obscurum Penard 1890 (85).

En 1890, j'avais trouvé cette espèce à Wiesbaden, mais représentée par quelques individus seulement, et la description que j'en avais donnée, quoique exacte, était un

[1] Dans les fig. 3 et 4, qui sont tournées différemment, la partie postérieure de l'individu est représentée dans le premier à gauche, dans l'autre à droite, comme on l'aura d'ailleurs facilement reconnu.

peu incomplète. Je l'ai retrouvée, au mois d'août 1900, à la Pointe-à-la-Bise, sur les rivages du lac, puis à l'Asile des Vieillards, en mars 1901. Dans ces deux localités elle était extrêmement abondante.

Pour étudier cette espèce, nous pouvons partir de la forme de patelle (fig. 1) qu'elle semble toujours revêtir pendant la marche.



Cochliopodium obscurum. — 1. L'animal étalé. — 2. Un autre, vu de côté. — 3. Le même, ramassé, avec le type pyriforme. — 4. Le même, plus tard. — 5. Un autre, étalé. — 6. Aspect de la surface.

L'animal se présente alors à première vue comme un disque bien rond, noirâtre à un fort grossissement. Au centre du disque on voit un espace circulaire beaucoup plus foncé que le reste, et en abaissant ou élevant l'objectif on peut s'assurer que cette zone centrale représente un dôme assez élevé, sous lequel est logée la masse principale du plasma. Ce sont les contours de ce dôme qui présentent la limite la plus foncée, par le fait soit d'ombres naturelles, soit surtout de ce que l'enveloppe, vue en plongeant, se montre sous une plus forte épaisseur. De côté, l'animal se présente alors comme sur la fig. 2, mais avec des rebords plus étalés.

Les limites externes du disque représentent alors les bords de la membrane. Cette dernière est une sorte de peau jaunâtre et transparente, extrêmement souple, ni striée

ni ponctuée, mais revêtue d'une armature serrée de grains brillants, amorphes, jamais anguleux, très réfringents sur leurs bords (fig. 6), qui sont collés ou piqués sur l'enveloppe et y adhèrent intimement. Ce sont ces grains qui, par leur nombre et leur réfringence, donnent à la membrane un aspect noirâtre; mais vus un à un, ils sont clairs ou jaunâtres. Parfois ils se trouvent mêlés de petits débris et poussières de différente nature, et forment avec eux un feutrage épais, quoique la membrane proprement dite soit assez mince elle-même.

De cette enveloppe patelliforme on voit s'étaler une auréole d'ectosarc déchiquetée, et divisée par des bras ou pseudopodes rayonnants, plus ou moins longs et larges, quelquefois presque filiformes; parfois cette auréole claire ne dépasse pas la membrane, et l'on voit sortir de dessous cette dernière des pseudopodes très fins et allongés. Il peut y avoir aussi en même temps deux sortes de pseudopodes, larges et aigus surtout en avant, longs et étroits surtout en arrière (fig. 5).

Toute l'enveloppe est susceptible de déformations considérables, qui toutes sont basées sur un resserrement des bords libres de cette membrane autour d'une bouche, fictive ou véritable suivant le cas. La forme de patelle est le mode habituel de locomotion sur une surface plate; lorsque l'animal rampe sur une fibre ou tige végétale, il prend la forme d'un chapeau allongé (fig. 2), puis, suivant le besoin, il se resserre si bien qu'il en devient pyriforme (fig. 3). D'une manière générale, on peut dire que les pseudopodes sont d'autant plus longs et étroits que l'enveloppe est plus ramassée sur elle-même et que la bouche est moins large; et les individus pareils à la fig. 3, qui se voient fréquemment, portent dans la règle des pseudopodes filiformes, qui peuvent les faire passer pour des représentants du genre *Pseudodifflugia*.

Les fig. 3, 4, et 2, qui représentent le même individu et ses changements dans l'espace de trois minutes, illustrent assez bien les caractères de cette espèce. L'animal trouvé sous la forme 3 et avec une bouche extrêmement étroite, s'accrocha à une tige d'algue et s'y allongea, en s'ouvrant en arrière comme d'une seconde ouverture (4), puis finit par se déployer en chapeau (2) et passa ensuite par toutes sortes d'évolutions diverses, mais qu'il est inutile de rappeler.

Cette membrane n'est probablement pas susceptible de se développer en tubes autour des pseudopodes fins, car les pierres et les écailles qui la revêtent s'y opposeraient,

mais elle peut le faire sur la base d'un faisceau tout entier; un jour j'ai vu se produire un tube bien net autour d'un pseudopode étroit, mais ce tube était très clair et mince, et formé simplement d'ectosarc ordinaire, sans que la membrane réelle eût contribué à sa formation.

Le noyau ne se voit sur le vivant que comme une tache centrale, sous le sommet du dôme; mais j'ai pu par compression de l'individu en isoler un. Il était subsphérique, possédait une membrane nucléaire fine, une zone de suc nucléaire cendrée et renfermant quelques poussières, et un gros nucléole à contours particulièrement nets et bien marqués; ce nucléole laissait voir des points clairs qui devaient représenter des petites vacuoles ou lacunes. Le diamètre du noyau, légèrement comprimé, était de 10 μ.

On remarque toujours aussi dans le corps une grande vésicule contractile. Lorsque par compression on a fait sortir le plasma, on y trouve également des vacuoles rondes, qui cherchent à se réunir en une seule, c'est-à-dire à se joindre à la vésicule contractile normale.

Enfin le corps renferme dans la règle une grande quantité de petits grains brillants jaunes.

Le diamètre ordinaire de l'animal est à l'état globuleux de 25 à 30 μ; étalé en patelle, il arrive, d'un bord à l'autre de la membrane, mais sans y comprendre les pseudopodes, à 50 μ environ.

Genre *Parmulina* Gen. nov.

J'ai rencontré à deux reprises différentes, et en grande abondance, une Amibe protégée par une carapace rigide, hémisphérique, qu'il m'a été impossible de rapporter à aucun des genres existants. Elle se rapprocherait pourtant du genre *Pyxidicula* de Ehrenberg, mais par sa forme générale seulement, et en diffère trop en réalité pour que l'on puisse songer à la joindre à cet organisme. Par contre l'*Amœba obtecta* de Gruber, que la présence d'une enveloppe véritable distingue franchement des vraies Amibes, me

paraît présenter avec elle une parenté suffisamment rapprochée pour que ces deux espèces puissent être réunies en un même genre.

Le genre *Parmulina* serait donc représenté par des Amibes entourées d'une membrane en forme de coupe, sans dessins ou ponctuations symétriques, revêtue de débris agglutinés qui peuvent arriver à former un véritable feutrage.

Dans la *Parmulina cyathus* l'enveloppe est tout entière rigide; dans la *Parmulina obtecta,* elle est souple à la bouche.

Parmulina cyathus spec. nov.

Cette espèce ne semble habiter que les mousses, et peut-être même seulement celles des bois et des haies, à l'exclusion des mousses aquatiques. Je l'ai trouvée en grande abondance sur le talus d'un chemin très ombragé, à Chougny, puis à Florissant.

Elle est revêtue d'une coquille hémisphérique, transparente, à peine jaunâtre, chitinoïde, et rigide. On pourrait donc la comparer à l'une des moitiés d'un ballon de verre coupé par le milieu.

Parmulina cyathus. — 1. Aspect habituel, de côté. — 2. Autre aspect, avec plasma sortant. — 3. Un autre, vu par sa face orale. — 4. Coquille vide. — 5. Coupe de l'enveloppe. — 6. Noyau.

Le bord de cette sorte de coupe est rigide, incapable de se reployer en dedans. Ce rebord est très mince, mais doublé, tout près de l'ouverture, d'une ligne circulaire, qui semble représenter un épaississement, et probablement marque la limite de l'enveloppe véritable. Au delà de cette limite, il n'y aurait plus qu'une expansion mince, plus ou moins dessinée suivant les individus. Dans la fig. 4, qui

représente une coquille vide retournée, on distingue très bien cette ligne circulaire qui court tout le long du bord.

Mais la coquille ne reste jamais telle qu'elle vient d'être décrite; elle est toujours revêtue de petites écailles d'origine étrangère, fragments quartzeux plats, puis de débris et de poussières de toutes sortes, qui peuvent être plus ou moins abondants, et finissent quelquefois par former un véritable feutrage. Les fig. 1, 2 et 4 montrent des exemplaires où la membrane n'est couverte que de peu de débris; dans la fig. 3 ces derniers forment une couche feutrée très forte. La fig. 5 représente une coquille qui avait été soumise à l'action de l'acide sulfurique, et vue de côté; on y distingue une membrane lisse à double contour, recouverte elle-même d'une couche de matière hyaline sur laquelle font saillie de nombreux petits débris collés.

Le plasma se voit la plupart du temps en boule à l'intérieur, ou bien à moitié sorti de la coque, comme dans la fig. 2, où il se produit une onde courte de plasma clair; dans la fig. 3, où l'individu est vu par dessous, la masse du corps est reliée à la membrane par des prolongements anguleux, ou épipodes. La fig. 1 montre une onde de plasma courant le long du bord.

Quant à de véritables pseudopodes, je n'en ai jamais aperçu; l'animal semble toujours ramper à la manière d'une patelle, et sans doute avec une lenteur désespérante, car je ne me rappelle pas l'avoir vu se déplacer d'une manière évidente.

La plus grande partie des individus trouvés avaient l'apparence de la fig. 2; le plasma arrondi en boule était à moitié ou presque entièrement sorti de la coquille. On voyait toujours alors dans ce plasma un grand nombre de poussières jaunâtres, quelques débris qui devaient représenter de la nourriture digérée, parfois des grains brillants (amylum?), une vésicule contractile et un noyau. Ce dernier s'est toujours montré dans une position excentrique, c'est-à-dire logé non pas sous le milieu de la coque, mais un peu sur le côté (fig. 3). Il renferme un nucléole central, compact, et relativement petit (fig. 6, où le nucléole est cependant d'un volume inférieur à la normale).

Le diamètre de la coquille chitinoïde varie entre 40 à 45 μ environ, mais il peut arriver à 60 μ, quand le feutrage de recouvrement est très fort.

Parmulina obtecta GRUBER spec.

Amœba obtecta GRUBER (44).

GRUBER a trouvé son *Amœba obtecta* dans un aquarium d'eau de mer. Il la décrit comme une Amibe de 30 à 40 μ, pourvue d'une enveloppe formée d'une substance mucilagineuse jaunâtre, qui semble durcir toujours plus dans l'eau; la partie la plus interne de l'enveloppe est la plus consistante. Cette enveloppe est également recouverte d'un feutrage de petits débris. GRUBER n'a pu observer qu'une seule fois de véritables pseudopodes; c'étaient des prolongements émoussés dont l'un se divisa à son sommet. On ne voyait pas de vésicules contractiles, et GRUBER attribue le fait à ce que cette Amibe est une forme marine. Cependant il existait de petites vacuoles. Le noyau n'était visible qu'après l'action des réactifs.

L'organisme que j'ai rencontré moi-même, à Mategnin et au Bachet-de-Pesay, en individus nombreux, présente de telles analogies avec l'Amibe de GRUBER qu'on ne peut hésiter à l'identifier spécifiquement avec elle; mais il me paraît nécessaire de le retirer du nombre des Amibes vraies, pour le faire rentrer dans le voisinage de l'espèce précédente, c'est-à-dire dans le genre *Parmulina*.

Parmulina obtecta. — 1. L'animal vu de côté, avec un pseudopode. — 2. Un autre, avec plasma presque tout entier sorti de l'enveloppe. — 3. Enveloppe fermée.

L'enveloppe est ici encore en forme de cupule, mais beaucoup plus profonde. Elle est composée d'une matière jaunâtre, en apparence mucilagineuse, dans laquelle sont noyées des parcelles très petites de nature diverse, ou de petites écailles de boue, qui forment un feutrage plus ou moins épais, mais dans la règle assez clair pour que l'on puisse distinguer le plasma à travers la membrane.

Cette enveloppe semble plus ou moins consistante suivant les régions; en arrière elle est presque rigide, mais en avant, sur ses bords ouverts, elle est plus claire et plus mince,

et d'après certaines apparences on peut conclure qu'elle peut se fermer à la bouche (fig. 3).

Je n'ai pu que deux fois constater la présence de véritables prolongements pseudopodiques. Dans la fig. 1, on voit un bras analogue à celui des Difflugies; la fig. 2 représente un exemplaire où l'animal semblait vouloir sortir de son enveloppe, à laquelle il est pourtant encore attaché en arrière par un épipode.

Dans tous les individus examinés, j'ai trouvé soit plusieurs vésicules contractiles, soit une seule très grosse. Il est intéressant de constater la présence de ces éléments dans l'eau douce, en même temps que leur absence de l'eau salée, d'autant plus qu'on peut se demander si les Amibes de Gruber, bien que vivant dans l'eau de mer, n'avaient pas en définitive été apportées de l'eau douce, à Fribourg-en-Brisgau, où se trouvait l'aquarium qu'elles habitaient.

Dans cette espèce, mes observations sur le noyau ont donné des résultats quelque peu contradictoires : au Bachet-de-Pesay, où l'animal vivait dans un petit ruisseau, j'ai toujours entrevu à travers l'enveloppe, sur le vivant, un noyau unique très gros, qui après coloration au carmin montrait soit un nucléole grand, central, soit deux, soit trois, soit une douzaine de nucléoles plus petits, et toujours de taille d'autant plus faible qu'ils étaient plus nombreux. A Mategnin, dans un marécage, sur trois individus examinés, l'un m'a montré, sur le vivant, un seul noyau, bien plus petit que dans la première localité; les deux autres, vus après carmin, en renfermaient deux ou trois, peu distincts.

La taille de la *Parmulina obtecta* est très variable, allant du simple au double suivant les individus; la moyenne en est de 30 μ environ.

Genre *Difflugia* Leclerc, 1815.

Les genres *Corycia*, *Pseudochlamys*, *Cochliopodium*, nous ont montré des Amibes recouvertes d'une membrane souple, déformable et plus ou moins bien dessinée; dans la *Parmulina* cette membrane était déjà presque rigide, mais nous n'avions pas encore là des Rhizopodes positivement testacés, à coquille solide, enfermant l'animal de toutes parts

sauf sur un espace étroit où s'ouvre une bouche permanente. C'est avec le genre *Difflugia* que nous arrivons aux véritables Rhizopodes à coquille, et pour indiquer les traits caractéristiques de ce genre complexe je ne saurais mieux faire que de reproduire, mais avec quelques modifications[1], la diagnose donnée par BÜTSCHLI.

« Coquille incrustée de corps étrangers, qui sont agglutinés par une matière chiti-
« neuse et peut-être aussi plutôt protoplasmique (surtout des grains de sable et des frus-
« tules de Diatomées). Forme assez variable, régulière, monaxone, sphérique ou allongée,
« parfois étirée en pointe à la partie postérieure, ou bien ornée de plusieurs appendices
« en forme de cornes, symétriques ou asymétriques. Bord de la bouche parfois recourbé
« en dedans ou en dehors, ou bien crénelé de différentes manières. Plasma ne remplissant
« ordinairement pas entièrement la coque[2]. Pseudopodes lobés, rarement quelque peu
« déchiquetés. Vacuoles et noyaux en nombre très varié. Nombre des espèces très consi-
« dérable, cependant difficile à déterminer à cause de la grande variabilité du genre;
« jusqu'ici il n'y a guère qu'une douzaine et demi de formes qui puissent être retenues
« comme bien typiques. »

Le genre *Difflugia* est en effet extraordinairement complexe. Il en existe sans aucun doute un nombre considérable d'espèces parfaitement fixées et autonomes; mais comme ces espèces ont toutes ce trait commun d'être recouvertes de particules étrangères de même nature ou à peu près, il n'y a à première vue que la forme de la coquille qui puisse les distinguer, et comme cette forme est souvent fort rapprochée d'une espèce à une autre et en même temps quelque peu variable suivant l'individu, les confusions sont extraordinairement faciles. Cependant la théorie de la variabilité presque illimitée de la coquille, et du passage très aisé d'une espèce à une autre, théorie qui longtemps a régné en maître, est aujourd'hui fortement battue en brèche, et les observateurs qui se sont le plus occupés du sujet, comme RHUMBLER, GRUBER, FRENZEL, et tant d'autres, insistent sur la permanence des caractères spécifiques chez ces petits organismes. Pour mon compte, après une longue expérience du genre *Difflugia*, je suis convaincu non seulement de la richesse de

[1] Dues à ce que BÜTSCHLI y fait rentrer les genres *Nebela* et *Centropyxis*.

[2] Je me servirai indifféremment, dans tout le cours de cet ouvrage, soit du nom de coquille, soit du terme de coque, emprunté à la botanique, mais qui souvent a été employé pour l'enveloppe rigide des Rhizopodes.

ce genre en formes spécifiques bien autonomes, mais encore de la possibilité de déterminer sans trop de difficultés, au moyen de caractères suffisamment nets et permanents, la plus grande partie au moins des Difflugies. Il en existera, il est vrai, sans doute longtemps encore un certain nombre dont les caractères ne seront pas assez bien indiqués pour qu'on puisse les séparer en espèces distinctes, mais une étude consciencieuse de l'animal tout entier, de son noyau, de ses pseudopodes, des ornements de sa coquille, de la physiologie même de l'espèce, ne pourra manquer de donner des résultats encourageants. Bien des travaux, d'ailleurs excellents sous d'autres rapports, n'ont fait que mettre un peu plus de confusion dans ce sujet déjà si complexe. Les deux observateurs qui se sont probablement jusqu'ici le plus occupés du sujet, EHRENBERG et LEIDY, ont à cet égard péché dans un sens différent. EHRENBERG a décrit un nombre considérable de Difflugies, sur le vu de la coquille seule, et examinée même dans ses seuls caractères généraux ; aussi est-il impossible maintenant d'identifier plus qu'une partie très restreinte des espèces qu'il a créées. LEIDY a beaucoup plus observé les détails, mais s'en tenant, à ce qu'il semble malgré lui, à la théorie de la variabilité excessive, il a réuni sous le même nom parfois trois ou quatre formes parfaitement différentes, et le beau volume où il a consigné ses observations, s'il permet à chaque page d'admirer l'homme et l'observateur, n'a pas eu les résultats que le professeur américain était en droit d'espérer.

Je vais essayer à mon tour de décrire les Difflugies des environs de Genève, et j'espère pouvoir indiquer pour la plupart d'entre elles des caractères suffisamment certains pour ajouter quelques faits de valeur à ceux que l'on connaît déjà. Je n'ai considéré en tout cas comme espèces que les formes qui m'ont paru bien fixées, et j'ai cité comme variétés celles qui tout en paraissant jouir d'une réelle autonomie présentent avec l'espèce type des analogies trop rapprochées pour qu'une séparation paraisse désirable.

Si nous faisons abstraction du noyau, et parfois aussi des pseudopodes, nous reconnaîtrons qu'il existe très peu de caractères spécifiques à retenir du plasma des Difflugies. Ce plasma est toujours à peu près le même, chargé de grains d'excrétion, de proies, dans certaines espèces de Zoochlorelles symbiotiques, de grains d'amidon, etc. Le noyau, quand il est unique, se trouve toujours et sans aucune exception à la partie postérieure de l'animal, sous le fond de la coque, aussi suffit-il de constater le fait une fois pour toutes. Il existe toujours au moins une, et dans la règle même plusieurs vésicules contractiles, dont

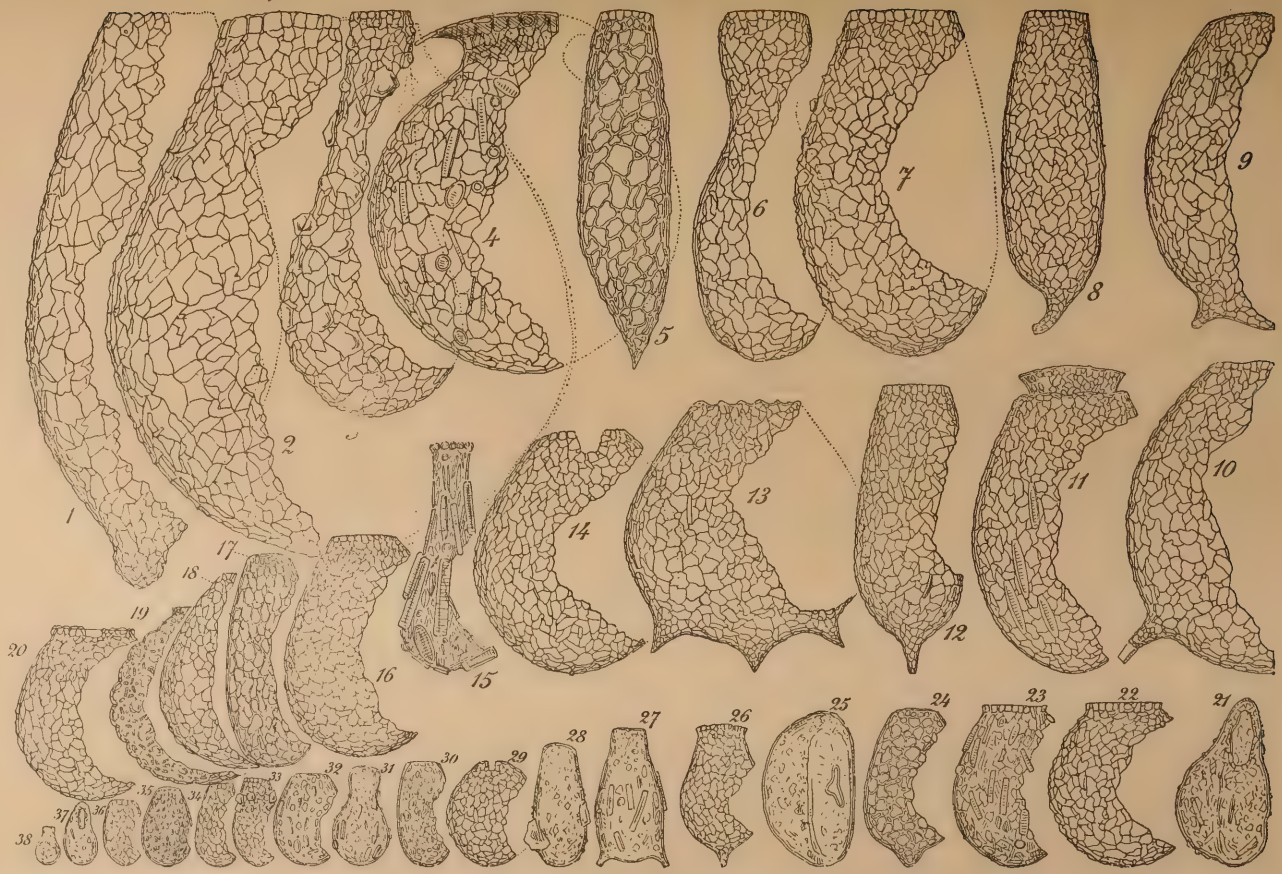


Tableau représentant les Difflugies des environs de Genève, à l'échelle de 1/250. — 1. Difflugia pyriformis, var. claviformis. — 2. Difflugia lebes. — 3. D. pyriformis. — 4. D. urceolata. — 5. D. scalpellum. — 6. D. capreolata. — 7. D. viscidula. — 8. D. curvicaulis. — 9. D. bidens. — 10. D. lithoplites. — 11. D. amphora. — 12. D. acuminata. — 13. D. corona. — 14. D. lobostoma. — 15. D. bacillifera. — 16. D. avellana. — 17. D. lanceolata. — 18. D. globulosa (globularis). — 19. D. tuberculata. — 20. D. limnetica. — 21. D. constricta. — 22. D. hydrostatica var. lithophila. — 23. D. binucleata. — 24. D. mammillaris. — 25. D. arcula. — 26. D. elegans. — 27. D. varians. — 28. D. Lemani. — 29. D. gramen. — 30. D. glans. — 31. D. rubescens. — 32. D. mica. — 33. D. manicata. — 34. D. fallax. — 35. D. pristis. — 36. D. lucida. — 37. D. constricta, var. — 38. D. pulex.

la place normale est en arrière près du noyau, mais qui souvent aussi se voient à la bouche. Le plasma ne remplit jamais la coquille tout entière, mais il y a sous ce rapport des différences souvent très fortes d'une espèce à l'autre; la partie libre entre le corps protoplasmique et la paroi interne de l'enveloppe est alors traversée par quelques prolongements spéciaux ou « épipodes, » qui sans doute ne manquent jamais en principe, mais souvent restent invisibles; leur place normale est surtout en arrière. Ces épipodes peuvent, dans des cas rares, donner lieu à des différenciations spécifiques, mais pas tant, il est vrai, chez les *Difflugia* que dans d'autres Rhizopodes (*Hyalosphenia cuneata*, etc.).

Les pseudopodes sont toujours à peu près cylindriques, arrondis à leur sommet, et en nombre variable suivant le moment, ou suivant l'espèce; dans une marche très rapide il ne s'en développe le plus souvent qu'un seul.

Dans toutes les descriptions qui vont suivre, la partie vivante de l'individu ne sera mentionnée que d'une manière tout à fait générale, sauf dans les cas, d'ailleurs moins rares qu'on pourrait le penser, où ce plasma présenterait quelque chose de particulier.

La planche générale, qui représente ici toutes les Difflugies étudiées dans les environs de Genève[1], et dessinées à la même échelle de $^1/_{250}$, pourra sans doute être consultée avec fruit pour la détermination approximative des espèces.

Difflugia pyriformis Perty, 1852.

Difflugia Leclerc, 1815.

La *Difflugia pyriformis*, entrevue par Leclerc en 1815, et déterminée plus exactement par Perty en 1852, a depuis constamment gardé le nom spécifique créé par ce dernier auteur, et les synonymes qu'on pourrait citer concernent tous des variétés spéciales, parfois même des espèces dont il sera fait mention plus tard.

Dans la *Difflugia pyriformis* typique, la coque est en forme de bouteille, ou pyriforme, avec son pôle oral prolongé en un col plus ou moins bien prononcé. Cette coquille est

[1] Sauf la *Difflugia molesta*, qui d'abord avait été réunie à la *Diff. glans*, et n'en a été séparée qu'après la confection de la planche.

presque exclusivement formée de fragments anguleux de quartz, rarement mêlés de particules de boue ou de Diatomées. Tous ces éléments sont liés les uns aux autres par un ciment clair très peu abondant, de sorte que la coque se brise facilement par la pression, et que les pierres se désagrègent. Le col est dans la règle formé de pierres plus petites et mieux arrangées que sur le reste de l'enveloppe; mais, en même temps, on trouve fréquemment deux ou trois pierres très grosses à la naissance du col.

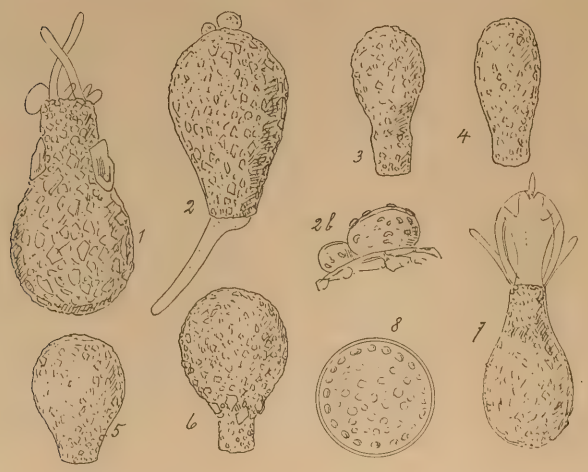
Le plasma, plus clair à la partie antérieure (ectosarc), ne remplit pas toute la coque; il est souvent rempli de proies, de grains d'amidon, quelquefois de Zoochlorelles. Le noyau est très grand, sphérique, et la masse chromatique y est toujours représentée par des petits nucléoles globuleux rassemblés surtout près de la membrane nucléaire. On trouve au moins une et souvent plusieurs vésicules contractiles, de préférence au col et près du noyau. Les pseudopodes sont larges, cylindriques, coulants, et en général peu nombreux; rarement on en trouve plus de quatre; quand la marche est très rapide, il n'en existe dans la règle qu'un seul, large et allongé.

Telle est, en quelques mots, la description que l'on pourrait donner de la *Difflugia pyriformis*. Mais cette espèce présente des différences extraordinaires dans la forme, la taille et parfois la structure intime de sa coquille, et ces différences me paraissent pouvoir se rattacher à deux causes : 1° variabilité inhérente à l'espèce, 2° existence de formes spécifiques réelles, qui n'ont rien à faire les unes avec les autres mais qui se ressemblent trop pour qu'on puisse les distinguer par des caractères suffisamment sérieux.

C'est à la première de ces causes que l'on a presque toujours attribué la grande diversité des formes dans la *Difflugia pyriformis*. Or cette variabilité existe certainement jusqu'à un certain point, mais pour mon compte je serais porté à regarder la plus grande partie des formes que revêt cette Difflugie comme représentant des espèces.

Prenons par exemple la coquille représentée ici par la fig. 3 avec un petit étranglement caractéristique en arrière du col, ou bien encore celle que montre la fig. 6, avec un col cylindrique très étroit terminant une coquille arrondie très large; si je rencontre l'une ou l'autre de ces formes dans un marécage des environs de Genève, mais pas dans d'autres

où fourmillent les *Difflugia pyriformis,* puis que je la retrouve plus tard en Russie, que je ne la rencontre pas en Suède, mais qu'elle apparaisse de nouveau en Amérique (et tout cela je l'ai noté par mes expériences personnelles), elle se rapprochera de si près de la *Difflugia pyriformis* typique que ne sais comment l'en séparer, mais pourtant je ne puis m'empêcher de la regarder comme quelque chose de spécial.



Difflugia pyriformis. — 1, 2. Formes habituelles. — 2 *b*. Détails des pustules parasites sur la coquille. — 3, 4, 5, 6. Variétés. — 7. Individu occupé à vider un petit Rotifère. — 8. Noyau.

En admettant donc pour un instant la spécificité de ces formes nombreuses, on pourrait vouloir aller plus loin et chercher leur origine à chacune. Je serais alors porté à voir là deux modes de provenance, différente suivant telle ou telle espèce : 1° grâce à la variabilité réelle de la *Difflugia pyriformis* il s'est, dans la suite des temps, produit des formes qui une fois créées se sont toujours mieux fixées, et ont fini par se séparer à tout jamais du type; 2° dans la lente évolution qui s'est faite chez ces êtres comme dans le reste du monde organique, et qui tend à revêtir l'Amibe d'une carapace protectrice et à créer des espèces testacées, il est fort possible que plusieurs Amibes différentes en soient arrivées, chacune de leur côté, à la possession d'une coquille de ce même type pyriforme, qui après le type globuleux et le type ovoïde est le plus naturel et le plus facile à acquérir, et en même temps présente sur les deux autres de plus grands avantages dans la lutte pour l'existence (plus de facilité à se forcer un chemin sous les débris, etc.).

Dans son grand ouvrage, Leidy donne dans ses planches X, XI et XII une vingtaine

de formes différentes de la *Difflugia pyriformis.* Quelques-unes concernent sans doute des espèces autonomes, et qui se retrouveront ici sous le nom de *Difflugia rubescens, Difflugia lanceolata, Difflugia bacillifera, Pontigulatia spectabilis;* mais néanmoins les planches de LEIDY sont très intéressantes à consulter, et donnent une idée très nette de la richesse de formes dans ce type *pyriformis.*

Quant à mes propres dessins, qui malheureusement pour cette espèce sont les moins réussis de tous ceux de l'ouvrage, ils montrent eux aussi des différences de forme considérables. Les fig. 1, 2 et 7, peuvent être considérées comme représentant la forme typique, et les fig. 3, 4, 5, 6, des soi-disant variantes, mais qui, peut-être, sont plus fixées qu'on ne pourrait le croire. Dans la fig. 2, on remarque au sommet de la coque deux corps arrondis, qui sont représentés plus grossis en 2 *b*; ces corps, que l'on trouvait fréquemment, dans une station spéciale, sur les coquilles non seulement de cette espèce, mais encore de quelques autres, et qui ressemblent à des pustules produites par une maladie, représentent, m'a-t-il semblé, des coquilles d'un très petit Rhizopode, appartenant au genre *Pseudodifflugia,* et vivant ici en parasite (?). Nous reviendrons sur ce sujet à propos de la *Difflugia urceolata.*

Dans la fig. 7, on voit une *Difflugia pyriformis* occupée à vider un Rotifère; à gauche et à droite deux pseudopodes sont libres, tandis qu'à l'intérieur du Rotifère un large pseudopode s'étale, fixé au fond de la carapace par trois larges prolongements.

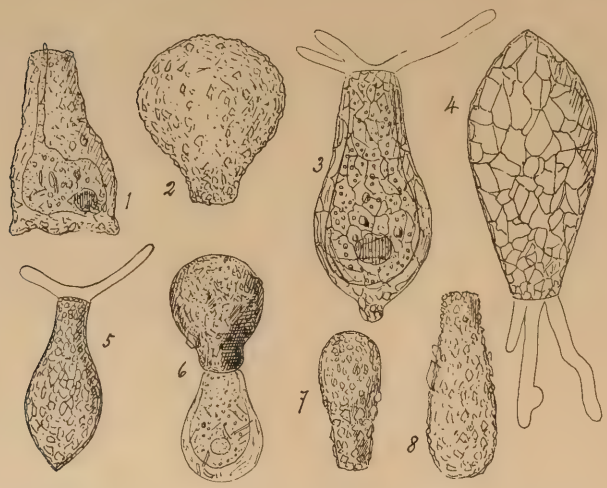
La fig. 8 montre le noyau, qui provenait d'un très gros individu, et n'arrivait pas lui-même à moins de 70 μ de diamètre; c'est là, je crois, à peu près le maximum de taille que l'on puisse observer dans les noyaux des Rhizopodes.

Quant à la longueur de la coquille dans la *Difflugia pyriformis*, elle est extrêmement variable, en raison même de la diversité des formes. LEIDY la donne comme mesurant de 65 à 580 μ; pour mon compte je ne l'ai pas vue dépasser 400 μ, et cela dans de très rares occasions. L'individu que LEIDY mentionne comme atteignant 580 μ représente une forme spéciale, très grande et en même temps allongée en tube (Pl. X, fig. 15) que je n'ai pas rencontrée.

Parmi les différentes formes qui se rattachent à la *Difflugia pyriformis* il en est quelques-unes qui paraissent si bien fixées, que l'on peut sans difficulté les séparer du type et les indiquer comme des variétés bien nettes, destinées probablement plus tard à prendre rang parmi les espèces classifiées comme autonomes. Telles sont par exemple les suivantes :

Difflugia pyriformis var. *nodosa* LEIDY (67).

Dans la planche XI de son ouvrage, LEIDY figure sous ce nom toute une série de Difflugies, remarquables par leur couleur verte, et dont la coque, faite de pierres relativement volumineuses, est tantôt quelque peu comprimée, tantôt arrondie ; le dôme dorsal qui les termine est en même temps presque toujours inégal, couronné par une, deux ou trois pointes mousses, elles-mêmes aussi de formes irrégulières. Après avoir d'abord rapporté certaines d'entre elles à la *Difflugia compressa* de CARTER, puis réuni les autres sous le nom de *Difflugia entochloris*, LEIDY a fini par les considérer toutes comme constituant une variété de la *Difflugia pyriformis*, variété qu'il a appelée alors *nodosa*.



Difflugia pyriformis, variétés. — 1. Var. *nodosa*, aspect habituel. — 2. Même var., très élargie. — 3 et 4. Var. *claviformis*. — 5. Var. *venusta*. — 6. Var. *atricolor*. — 7. Var. *bryophila*. — 8. Var. *lacustris*.

Cette variété se rencontre fréquemment dans les environs de Genève ; elle est surtout

abondante dans un petit étang de l'avenue d'Aïre, où elle vit toute l'année en quantités considérables, et où elle se montre sous toutes les formes que LEIDY a lui-même figurées.

Elle se fait remarquer, d'abord par une taille exceptionnellement forte, qui varie en général de 350 à 420 μ, puis par sa teinte verte due à la présence de Zoochlorelles symbiotiques; enfin par ses contours anguleux et inégaux. On trouve cependant, avec ces derniers, un certain nombre d'exemplaires parfaitement arrondis en arrière, et qui ne se distinguent plus guère alors de la *Difflugia pyriformis* typique que par leur teinte verte et leur taille supérieure; mais d'une manière générale, il y a tendance à la formation de protubérances ou cornes, et en même temps à une certaine inégalité de contours.

La fig. 1 représente un individu sous sa forme la plus habituelle; la fig. 2 en montre un autre, très élargi mais sans cornes; parfois, au lieu d'une corne ou de deux, on en voit trois, et j'ai trouvé quelques coquilles prolongées en arrière de quatre belles cornes dans lesquelles la matière verte pénétrait presque jusqu'à l'extrémité.

En même temps que cette déviation du type *pyriformis* ordinaire, on peut constater presque toujours une certaine compression de la coquille; dans l'exemplaire représenté par la fig. 2, cette compression était très forte.

Quant au plasma et aux pseudopodes, ils ne se distinguent en rien de ceux de la *Difflugia pyriformis*. Le noyau est parfaitement sphérique, à forte membrane très nette, et renferme un nombre considérable de petits nucléoles arrondis; il arrive facilement à 60 μ de diamètre.

Difflugia pyriformis var. *claviformis* PENARD (89).

Je n'ai jamais trouvé cette Difflugie que dans le lac de Genève, à 20-30 mètres de profondeur. Il est probable que la fig. 16 de la pl. X de LEIDY, qui montre une coquille trouvée dans le China-lake (Uinta-Mountains) aux Etats-Unis, représente cette même forme. LEIDY en fait une *Difflugia pyriformis;* dans la pl. XIII, par contre, fig. 3 et 4, on voit deux coquilles de même provenance sous le nom de *Difflugia acuminata*, mais qui sans doute se rapportent à la forme mamelonnée de cette même variété *claviformis*.

C'est la plus belle et la plus grande des Difflugies; on la voit facilement à l'œil nu; elle atteint souvent 450 μ et reste rarement au-dessous de 380 μ. La coquille est

subpyriforme, non comprimée, droite ou parfois un peu tordue. Le fond est en ogive (fig. 4), ou bien se termine par un mamelon plus ou moins arrondi (fig. 3). Les pierres qui forment cette coque sont toujours très grandes et très plates, et plus petites à la bouche.

Le noyau, globuleux, très grand et clair, renferme des nucléoles nombreux et très petits, qui sont caractéristiques.

Cette variété ne contient jamais de matière verte; mais elle renferme néanmoins une grande quantité de grains d'amylum très clairs et très petits, dont l'existence ne peut donc pas être rattachée à la présence d'algues commensales, comme on a cru parfois devoir le faire.

Il y a trois ans, en décrivant cette Difflugie, je disais n'avoir jamais eu l'occasion d'en observer les pseudopodes, l'animal se montrant toujours particulièrement timide. Cette année, j'ai pu les examiner deux fois; ils sont très grands, et parfaitement conformes à ceux de la *Difflugia pyriformis*.

Difflugia pyriformis, var. *venusta* var. nov.

Cette variété était abondante dans une de mes pêches, à St-Georges, où elle habitait un petit étang rempli d'herbes aquatiques. Je l'ai revue depuis dans deux ou trois localités.

Elle est remarquable par la forme élégante de sa coquille, toujours bien arrondie et comme faite au tour; elle est acuminée en arrière, et de là, les côtés font une courbe régulière qui se referme peu à peu, et s'allonge en un col élancé (fig. 5).

La teinte générale est toujours verte, à cause de l'abondance des Zoochlorelles. Les pseudopodes, le noyau, le plasma, sont normaux.

D'après tout ce que j'ai pu voir, cette Difflugie conserve toujours sa forme caractéristique, et doit être considérée comme une variété bien distincte.

Difflugia pyriformis var. *atricolor* var nov.

C'est un individu appartenant à cette variété que LEIDY représente dans sa pl. X, fig. 27. Il ajoute à ce sujet : « Rarement j'ai vu une Difflugie, qu'on peut rapporter à

« *Difflugia pyriformis*, dans laquelle la coquille paraissait formée d'une membrane « chitinoïde imprégnée d'une matière noire floconneuse, provenant en apparence du « sédiment de la localité où se trouvait l'animal. »

Dans quelques rares occasions également, j'ai rencontré une Difflugie identique à celle que figure LEIDY, et comme ce dernier, je l'ai toujours vue recouverte d'un épais manteau de matière opaque, noire ou brune, donnant à la surface l'aspect d'une écorce rugueuse. Un jour je trouvai un de ces individus en cours de division (fig. 6); l'animal, d'un brun foncé et mat, avait produit une nouvelle coque de forme et de taille semblables à la sienne, mais très claire, à peine jaunâtre, mince, chitinoïde, transparente, et déjà imprégnée de diatomées très fines, qui sans doute avaient au préalable été avalées par l'animal-mère.

La forme dans cette variété est toujours très trapue; le col est large et court, souvent légèrement étranglé en arrière de la bouche arrondie. Les pseudopodes sont normaux, et le noyau, que je n'ai pas pu étudier en détail, est unique. La longueur est de 90 à 125 μ. La figure de LEIDY en indique 165.

Pour moi cette Difflugie représente en définitive une espèce bien distincte, mais je l'ai vue trop rarement pour pouvoir indiquer tous ses caractères différentiels.

Difflugia pyriformis var. *bryophila* var. nov.

C'est une forme caractéristique des mousses, soit des bois, soit aquatiques. La coque, de 100 μ en moyenne de longueur, est allongée, avec des côtés plutôt droits, et formée de pierres, généralement plus grandes et plus anguleuses à la partie antérieure de l'animal; mais pourtant la partie du col qui confine immédiatement à la bouche porte toujours des pierres très petites (fig. 7).

La teinte est un peu jaunâtre, grâce à la présence d'un vernis chitineux, peu abondant d'ailleurs, car la coque se disloque très facilement par compression.

Le noyau diffère de celui de la *Difflugia pyriformis* typique : il renferme, noyés dans une masse claire de suc nucléaire, un nombre peu considérable de nucléoles verdâtres, qui vont se loger sous la membrane nucléaire en s'y étalant, sans garder la forme globuleuse.

Cette Difflugie ne renferme pas de Zoochlorelles. Elle présente de grands rapports avec la *Difflugia manicata* qui sera bientôt décrite. Mais la taille est supérieure, la coquille plus allongée, et le noyau montre une structure différente.

Difflugia pyriformis var. *lacustris* Penard (89).

Cette variété est très abondante dans le fond du Léman, où elle représente le type *pyriformis* bien plus fréquemment que la *Difflugia pyriformis* proprement dite.

Elle est de taille extrêmement variable, en général de 160 à 180 μ, mais on peut la trouver plus grande, comme aussi plus petite. La coque est allongée (fig. 8), parfois presque cylindrique, peu élargie en arrière, rarement un peu étranglée au col. Ce dernier est formé de petites pierres; sur le reste de la coque ces pierres sont plus grandes, surtout à la naissance du col, où elles forment, mais pas toujours, comme un collier de gros fragments. Le noyau est très clair, sphérique, et renferme de nombreux petits nucléoles que je n'ai pas pu voir bien distinctement.

En somme cette variété rappelle beaucoup la précédente; elle est plus grande, relativement un peu plus allongée; mais ces différences sont de peu de valeur, et il est intéressant de constater la présence de ces deux formes si rapprochées, l'une dans les mousses, l'autre au fond des lacs.

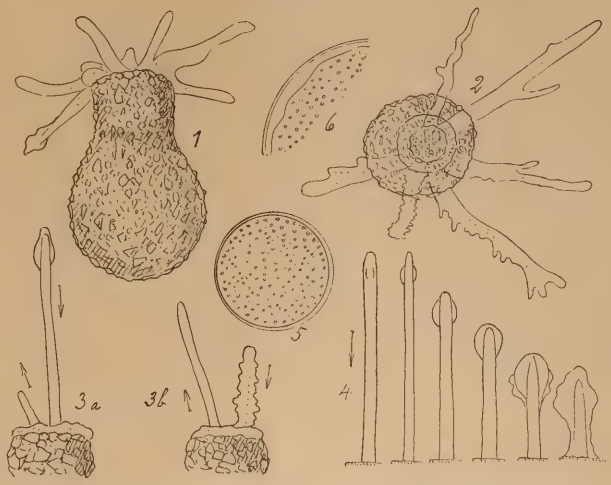
Difflugia capreolata spec. nov.

Cette Difflugie n'est pas commune; on la rencontre de temps à autre, en individus isolés, et un peu partout. Une seule fois j'ai fait une récolte où les individus étaient abondants, à St-Georges.

C'est une belle et grande espèce, peu variable dans sa taille qui reste presque toujours entre 225 et 230 μ. A première vue, on la prendrait volontiers pour une

forme de la *Difflugia pyriformis*, et c'est comme telle que je l'ai d'abord considérée. Mais un examen attentif m'a bientôt montré qu'il y avait là une espèce bien caractérisée.

Elle se distingue alors de la *Difflugia pyriformis* par trois caractères principaux, qui concernent la coquille, le noyau, et les pseudopodes.



Difflugia capreolata. — 1. Forme typique. — 2. Exemplaire vu par la face orale. — 3 *a* et *b*. Phénomènes de locomotion rapide. — 4. Transformations d'un pseudopode pendant la marche. — 5. Noyau. — 6. Fragment du noyau, plus grossi, montrant le suc nucléaire se détachant de la membrane.

La coquille, tout en gardant le type présenté par la *Difflugia pyriformis*, est plus trapue, et se distingue surtout par son col très large, court, et légèrement étranglé en arrière, puis renflé et arrondi quelque peu à la lèvre. Cette coque, formée de pierres très bien arrangées, est parfaitement ronde en coupe transversale. On pourrait, comme apparence générale, la comparer à une calebasse à col large et court (dans la fig. 1 l'étranglement est un peu moins prononcé que d'ordinaire).

Quant au noyau (fig. 5), qui constitue également un des caractères distinctifs de cette espèce, il est sphérique, grisâtre clair, et varie entre 50 et 55 μ de diamètre. La matière chromatique y est représentée par un nombre immense de nucléoles en grains extrêmement petits, noyés dans une masse de suc nucléaire qui remplit tout l'intérieur jusqu'à la membrane, et disposés vaguement en traînées, ou chapelets qui se croisent les uns les autres, mais sans grande netteté. Outre ces nucléoles, le suc nucléaire renferme

des poussières très fines, qui l'imprègnent tout entier. J'y ai remarqué également un jour une véritable vacuole arrondie.

Il faut ajouter à ce propos un fait curieux : en écrasant un jour un de ces noyaux, je vis la membrane s'écarter, en laissant un vide entre elle et le suc nucléaire, et ce dernier se montra renfermé dans une seconde membrane ou pellicule extrêmement fine, ondulée et plissée; la fig. 6 montre l'aspect général que présentait alors le noyau, mais sans indiquer le double contour ni les plissements de la pellicule.

Un troisième caractère enfin est de nature plutôt physiologique, et concerne les pseudopodes. Si nous rencontrons une *Difflugia capreolata* et que nous lui voyons déployer ses pseudopodes, comme dans la fig. 1, nous ne tarderons pas à y constater une tendance toute particulière à la formation, sur chaque bras, de prolongements, de dents et de branches courtes et étalées, qui donnent à ce pseudopode l'apparence d'un bois de chevreuil ou de renne. Mais si plus tard la *Difflugia* se met en marche d'un mouvement particulièrement accéléré, comme pour se diriger vers un but déterminé, l'aspect change, et le phénomène n'en devient que plus intéressant. Nous voyons alors un pseudopode fort et allongé, à la base duquel se trouve une faible accumulation de plasma pseudopodique, puis un ou parfois deux bras très petits et courts. En suivant alors avec attention l'extrémité du long pseudopode, nous voyons se produire tout d'un coup à sa surface deux toutes petites lignes arquées, qui se regardent par leur concavité (fig. 4 à gauche); ces lignes sont l'expression d'une petite vague qui se forme sous le sommet du pseudopode, et qui grandit ensuite, s'étale comme une ventouse arrondie ou souvent aussi en forme de fer de lance, tout en laissant subsister les contours du pseudopode lui-même. Cette pseudo-ventouse se fixe au soutien, et l'on voit les myriades de poussières extraordinairement fines qui remplissent l'intérieur du pseudopode, et qui pendant la formation de ce dernier couraient d'arrière en avant, s'arrêter et par-ci par-là revenir d'avant en arrière, en même temps que de petites ondes se forment le long de ce pseudopode, et qu'il se rétracte sur lui-même, attiré vers la ventouse adhérente en avant, et entraînant après lui la coquille; mais bien vite la ventouse se détache, le pseudopode se ratatine tout entier, et rentre dans le plasma buccal. Pendant que se passait ce phénomène, un petit pseudopode, né à côté du grand, s'était peu à peu allongé, pointant en plein liquide. Au moment alors où l'ancien pseudopode se ratatine, le nouveau s'allonge sur le sol, se fixe par une de ces

soi-disant ventouses, attire la coquille en même temps qu'un petit pseudopode de la base grandit, enfin tout le processus recommence, et la Difflugie avance continuellement.

Je ne voudrais pas certifier que la locomotion rapide soit toujours identique à celle que je viens de décrire, mais ce que je puis affirmer, c'est que dans cette espèce ce genre de progression est normal. Il existe cependant des variantes; par exemple il se déployera plusieurs pseudopodes, dont un seul fonctionnera comme il vient d'être dit; ou bien le pseudopode se collera au sol par son milieu et non pas par son extrémité; mais le processus normal est toujours le même. La fig. 3 représente le phénomène, vu sur le même individu, à une minute environ d'intervalle; on constate qu'en même temps qu'il s'est produit un retrait dans le pseudopode de droite (où la ventouse ne se voit déjà plus), il a repoussé un bras à gauche. Je puis ajouter que j'ai suivi sur cet individu 24 projections successives, sans modifications, et toujours avec deux pseudopodes, et qu'à la vingt-quatrième c'est moi qui ai interrompu la marche, en dérangeant l'individu.

Il faut remarquer cependant que d'autres Difflugies peuvent de temps à autre montrer des phénomènes analogues, soit pour la forme temporairement fourchue des bras, soit même pour le fonctionnement d'un pseudopode; mais alors ce sont des faits exceptionnels, tandis que dans la *Difflugia capreolata* nous avons un processus normal et physiologique.

Dans tous les individus dont la coquille présentait le type bien net de l'espèce, j'ai retrouvé les mêmes pseudopodes, pas toujours, il est vrai, aussi nettement différenciés que je l'ai décrit. J'ajouterai en passant que toujours aussi ces deux caractères ont été accompagnés de l'existence du même noyau caractéristique, qu'on ne trouve jamais dans la *Difflugia pyriformis*.

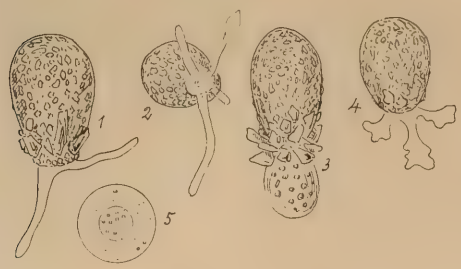
La *Difflugia capreolata* s'est montrée, dans une de ses stations, toujours bourrée de Zoochlorelles; dans une autre, elle n'en avait pas, et différait également quelque peu du type par une teinte légèrement jaunâtre, grâce à un dépôt de vernis chitineux, et par une longueur moins forte relativement à la largeur.

Dans quelques individus se voyaient de beaux « Glanzkörper » à un état de développement avancé, et dont il sera fait mention plus tard (note 14).

Difflugia manicata spec. nov.

Cette espèce rappelle quelque peu la *Difflugia pyriformis* par sa forme générale, mais elle est plus ronde et plus trapue, sans courbure rentrante en arrière de la bouche, et on pourrait tout aussi bien l'appeler ovoïde.

La coquille est toujours légèrement jaune ou brunâtre, grâce à un vernis chitineux qui pénètre partout entre les éléments qui la composent.



Difflugia manicata. — 1. L'animal vu de côté. — 2. Un autre, vu de face. — 3. Commencement de division. — 4. Forme particulière des pseudopodes. — 5. Noyau.

Elle est toute entière formée de petites pierres serrées les unes contre les autres, et très bien arrangées, surtout en arrière, où elles forment un dôme régulier et presque lisse; mais sur tout le tiers antérieur, cette coquille est couverte ou mélangée de particules quartzeuses beaucoup plus grandes, et dont la présence est constante.

La bouche est ronde et petite. De cette bouche sortent des pseudopodes en nombre variable, plutôt étroits, souvent très allongés, et qui ont une tendance à s'étaler en forme de bois de renne, mais sans présenter d'ailleurs les phénomènes décrits comme normaux dans l'espèce précédente.

Le plasma est peu abondant, laissant un vide assez fort entre lui et la coque. Après écrasement de l'animal, on voit que ce plasma est d'un bleu très tendre et limpide. Il renferme des globules brillants, de l'amidon, et rarement des Zoochlorelles, en très petit nombre.

Le noyau est sphérique, de 13 μ de diamètre, et contient un nucléole central compact, à contour très franc, d'un bleu tendre, et renfermant des petites lacunes ou vacuoles

rondes. Le suc nucléaire abondant qui entoure le nucléole, renferme lui-même, surtout près de la membrane, des poussières bleuâtres (fig. 5).

J'ai plusieurs fois trouvé des exemplaires munis à la bouche d'un gros bouquet de pierres, destinées sans doute à la confection d'une nouvelle coque. Un jour également, j'ai rencontré un individu occupé à émettre par sa bouche un sac lisse, rempli de plasma et de globules brillants, mais encore dépourvu de pierres (fig. 3).

Cette espèce rappelle la *Difflugia pyriformis* var. *bryophila;* mais sa taille beaucoup moins forte, sa teinte jaunâtre, et surtout son noyau tout différent, que j'ai trouvé constamment le même dans tous les individus examinés, la distinguent, me semble-t-il, suffisamment de cette espèce.

Difflugia rubescens Penard (86).

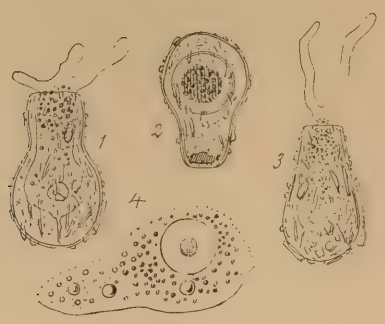
Dans la pl. X de son ouvrage, Leidy représente, dans les fig. 22, 24 et 25, une Difflugie qu'il rapporte à la *Difflugia pyriformis*, tout en ajoutant cette simple remarque : « avec endosarc brun. » En 1891, dans un petit travail sur les Rhizopodes que moi-même j'avais récoltés dans les Montagnes-Rocheuses, j'avais décrit avec quelques détails cette Difflugie, que je considérais comme bien autonome, sous le nom de *Difflugia rubescens*.

Cette année, j'ai retrouvé cette espèce à plusieurs reprises, et sous deux formes un peu différentes. La première, que je considérerai comme typique, est représentée ici par les fig. 1 et 2 ; je l'ai récoltée en assez grande abondance au marais de Bernex, dans les mousses aquatiques ; puis aux Voirons, dans les sphagnum (un seul exemplaire). Elle a tout à fait, sous une forme très réduite, l'apparence de la *Difflugia capreolata;* la coquille est pyriforme, trapue, large, régulièrement arrondie en arrière ; le col très large montre à peine une indication d'étranglement à sa base, et ses côtés s'arrondissent et se referment légèrement à la bouche.

Cette coque est jaunâtre, transparente, chitinoïde, résistante, et toujours plus ou moins recouverte soit de diatomées, soit de petits débris qui parfois la font paraître feutrée.

Les pseudopodes sont larges, peu longs; rarement il y en a plus de deux, et le plus souvent on en voit un seul, bi- ou trifurqué et aplati. Le plasma ne remplit guère plus de la moitié de la coquille, aux parois de laquelle il est relié en arrière par des épipodes très longs, et susceptibles à l'occasion de retirer brusquement l'animal tout entier au fond de la coque.

Le trait le plus caractéristique dans la *Difflugia rubescens,* c'est la coloration rouge de l'animal. Le plasma est par lui-même absolument incolore, comme on peut le voir dans les pseudopodes, toujours hyalins, ou souvent dans la partie postérieure du corps, puis en écrasant l'animal. Mais la teinte est due à l'existence de grains en nombre considérable, de taille variée, qui ne manquent jamais dans la partie antérieure du plasma, sont peu abondants en arrière, et rarement remplissent le corps entier. Ces grains sont d'un beau rouge-feu, ou rouge de brique. Soumis à l'action de l'acide sulfurique, ils passent au bleu de Prusse, puis au vert-bouteille, et de longtemps ne sont pas dissous. L'alcool les décolore complètement et semble les dissoudre. La fig. 1 représente ces grains remplissant la partie antérieure d'un individu, mais dessinés en nombre bien moins considérable qu'on ne les y voit en réalité; quelques-uns pénètrent jusqu'à la naissance des pseudopodes, mais ils ne vont jamais plus loin. La fig. 2 montre un animal enkysté; l'ouverture de la coque est fermée par un diaphragme foncé, et à l'intérieur on voit un kyste sphérique, à membrane claire et lisse, et renfermant une masse centrale d'un rouge orangé vif.



Difflugia rubescens. — 1. Aspect habituel. — 2. Animal enkysté. — 3. Forme aberrante. — 4. Détails du plasma, avec noyau.

Le noyau est unique, à nucléole en apparence central; mais il ne m'a pas été possible de l'isoler et de le voir dans ses détails.

La longueur de la coquille, dans six individus pris au hasard, variait entre 58 à 60 μ, c'est-à-dire était presque la même sur tous les exemplaires.

La seconde forme sous laquelle j'ai trouvé cette Difflugie différait de la première, d'abord par sa taille, qui était de 83 à 90 μ, puis par une coquille moins trapue, moins ronde, avec indication plus faible d'étranglement au col, et souvent sans étranglement du tout (fig. 3, dessinée à une échelle plus faible que la fig. 1). La coquille était également moins feutrée, et portait toujours de nombreuses diatomées, et souvent des pierres. Le plasma était de la couleur d'une écorce d'orange sèche, et les grains qui lui donnaient cette teinte tiraient plutôt sur le jaune que sur le rouge; ils étaient également beaucoup plus petits et par contre beaucoup plus nombreux que dans la forme de Bernex.

Le noyau, assez grand, à membrane très fine, renfermait un nucléole compact de faible taille, entouré d'un suc nucléaire abondant (fig. 4).

Quant au plasma, il ne différait en rien de celui qui vient d'être décrit, sauf par la présence fréquente de Zoochlorelles, mais en petit nombre et pour ainsi dire adventives. Les pseudopodes étaient également les mêmes.

Tous les représentants de cette seconde forme examinés provenaient de la Pointe-à-la-Bise, sur les rivages du lac de Genève; un seul, plus petit (60 μ), a été trouvé au réservoir du Bois de la Bâtie.

C'est plutôt à cette dernière forme que se rapporteraient les individus trouvés par moi dans les Montagnes-Rocheuses[1].

Difflugia pulex spec. nov.

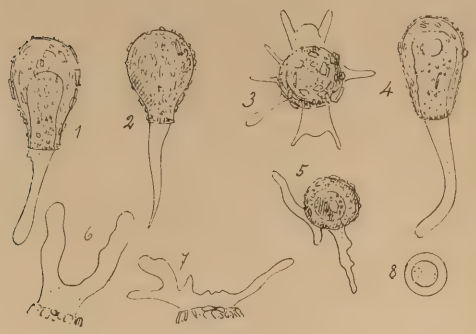
C'est là la plus petite des Difflugies, ou en tout cas de celles que l'on connaît jusqu'à présent, car, bien que relativement très variable de taille, la coque ne semble jamais arriver à dépasser 30 μ, et la moyenne varie entre 22 et 25 μ.

Cette coquille est encore pyriforme, presque toujours bien faite et bien tournée (fig. 1 et 2), avec ou sans étranglement à la bouche (fig. 4). Elle est chitinoïde, légèrement jau-

[1] J'en indiquais alors la longueur comme étant de 30 à 35 μ, mais c'est là une erreur de typographie, le 8 ayant été pris pour un 3; et comme jamais je n'ai reçu d'épreuves de ce travail, je n'ai naturellement pas pu corriger l'erreur. Les dessins de Leidy indiquent 85 μ environ.

nâtre, et recouverte en partie de petites écailles ou parcelles amorphes siliceuses, plates, suffisamment transparentes pour permettre l'examen du contenu.

Le plasma renferme des petits grains de différente nature, et toujours au moins une vésicule contractile en arrière près du noyau. Ce dernier est relativement petit, et possède un nucléole central et compact (fig. 8).



Difflugia pulex. — 1 et 2. Deux exemplaires, de côté. — 3. Un autre, d'en haut. — 4. Autre forme, moins fréquente. — 5. Un autre, d'en haut. — 6 et 7. Pseudopodes. — 8. Noyau.

Les pseudopodes sont très fortement développés. Le plus souvent du reste on n'en voit qu'un, très grand et gros, large et étalé, et d'une vivacité extraordinaire. Il est pendant la marche soumis à des déformations incessantes, dues à des « éruptions » répétées d'ondes liquides qui se forment soit sur ses côtés, soit à la bouche, le divisent, le bifurquent, ou le façonnent en bois de cerf.

Grâce à cette abondance de l'ectosarc pseudopodique, le plasma ne remplit guère pendant la marche que la moitié de la coquille.

Cette jolie petite espèce s'est trouvée assez abondante à la Pointe-à-la-Bise; je l'ai récoltée également dans la fontaine du monument Brunswick, alimentée elle aussi par l'eau du lac.

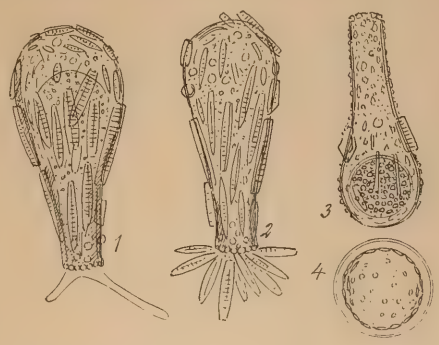
Difflugia bacillifera Penard (85).

En 1890, j'avais décrit cette espèce, trouvée en abondance dans les sphagnum à Marstrand (Suède), comme rapprochée de la *Difflugia acuminata* (il aurait fallu dire également de la *Difflugia pyriformis*), mais cependant bien distincte. Plus tard Levander

(71), qui l'a revue en Finlande, et figurée d'une manière très caractéristique[1], en fait une variété *bacillifera* de la *Difflugia pyriformis*. Déjà avant la publication des observations de LEVANDER, j'étais décidé à revenir sur mes premières conclusions et à rayer cette Difflugie des espèces vraies; mais mes études de l'année dernière ont eu pour résultat de me convaincre plus que jamais de son autonomie.

Elle se rapproche beaucoup, il est vrai, de la *Difflugia pyriformis*, mais certaines différences, ayant trait surtout à la forme et à la structure de la coquille, ainsi qu'à celle du noyau, l'en distinguent pourtant d'une manière très nette, et c'est une espèce qu'il sera toujours facile de déterminer.

La coque est faite d'une pellicule hyaline, mince et rigide pourtant, laquelle est toujours recouverte de diatomées, mêlées de quelques pierres ou de débris d'une nature différente. A la bouche, ces éléments sont fréquemment remplacés par de toutes petites algues rondes à carapace siliceuse, qui forment un anneau plus ou moins régulier.



Difflugia bacillifera. — 1. Aspect habituel. — 2. Autre individu, avec bouquet de diatomées. — 3. Variété. — 4. Noyau.

Quant à la forme générale de la coquille, elle se distingue de celle de la *Difflugia pyriformis* surtout par un col plus allongé, et plus étroit à la bouche.

En somme la coque présente toujours une apparence qui n'appartient qu'à elle, et que ne montre pas la *Difflugia pyriformis*, même formée en partie de diatomées comme elle peut l'être quelquefois; mais cette apparence spéciale est difficile à décrire.

Le plasma est loin de remplir tout l'intérieur. Il renferme les éléments habituels,

[1] LEVANDER a dans ce travail figuré ses Difflugies par de simples croquis à la plume et en autotypie, sans prétention au fini du lithographe; ce qui n'empêche pas qu'ils soient parmi les plus corrects, quant à la ressemblance générale, que je connaisse.

proies, grains brillants, et beaucoup d'amidon en grains ovoïdes, etc., mais jamais de Zoochlorelles; ces petites algues symbiotiques semblent être aussi antipathiques à cette espèce qu'elles sont en faveur dans la *Difflugia pyriformis* typique.

Le noyau est rarement visible dans ses détails, et il est très difficile de l'isoler, car dans l'écrasement de la coquille, qui est résistante et s'aplatit plus ou moins avant de céder et de s'ouvrir, il est presque toujours comprimé sous la membrane, et ne peut s'échapper. Cependant j'ai pu en obtenir deux complètement isolés. Tous deux avaient 30 μ de diamètre, et possédaient une membrane nucléaire bien visible; puis venait une marge étroite de suc nucléaire, et enfin une zone de petits nucléoles très aplatis, qui vus de coupe se présentaient comme des fuseaux, et formaient, serrés les uns près des autres, une couche mince et presque continue (fig. 4). L'intérieur alors de cette sorte de sphère creuse était occupé par un plasma limpide, rempli de fines granulations ou de poussières. C'est là un genre de noyau que ne possède jamais la *Difflugia pyriformis,* aussi faut-il voir dans cet élément distinct un caractère important pour la détermination de l'espèce.

Cette Difflugie est très portée, comme en général les espèces des mousses et des sphagnum, à s'enkyster. Les kystes sont parfaitement sphériques, avec une membrane lisse et hyaline. On voit généralement dans leur intérieur une masse de grains d'amidon.

Je n'ai jamais trouvé la *Difflugia bacillifera* ailleurs que dans les sphagnum, où elle n'est du reste pas toujours abondante. LEVANDER l'a récoltée dans un petit étang de montagne, rempli de mousses; peut-être y avait-il là aussi quelques sphagnum?

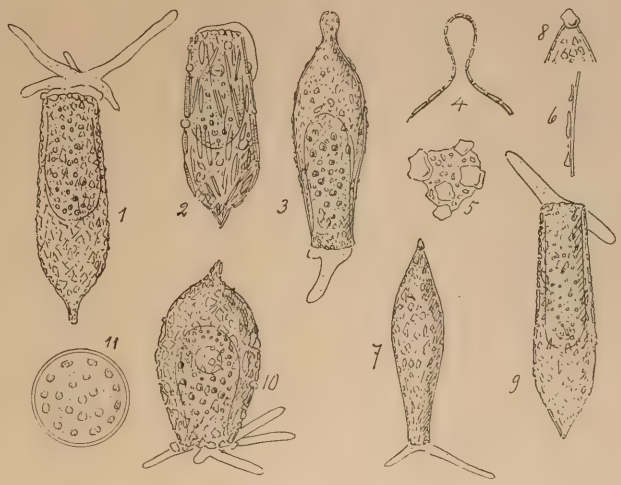
Dans des sphaignes du lac de Conches, au-dessus de Morgins (Valais), je l'ai récoltée en assez grande abondance, sous une forme quelque peu spéciale (fig. 3); la coquille avait un col long et très étroit, et était recouverte, outre quelques diatomées, d'un véritable feutrage de débris très petits et grisâtres.

La longueur de la *Difflugia bacillifera* est en moyenne de 158 μ, et s'écarte rarement beaucoup de ce chiffre.

En décrivant cette espèce en 1890, j'avais mentionné sous le nom de var. *inflata* une forme très large et trapue, ovoïde en somme, et qui n'avait de commun avec la première que le revêtement de diatomées. Il me semble aujourd'hui que cette forme ovoïde n'a réellement aucun rapport avec la *Difflugia bacillifera,* et se rapprocherait plutôt de la *Difflugia elegans,* à titre de variété particulière.

Difflugia acuminata EHRENBERG.

Si la *Difflugia pyriformis* présente dans son étude de grandes difficultés, en raison de l'abondance des formes qu'elle peut revêtir, la *Difflugia acuminata* est encore peut-être plus compliquée, et les raisonnements que nous avons faits à cet égard pour la première de ces espèces seraient les mêmes pour celle-ci. Il est fort possible qu'il existe toute une série de Rhizopodes distincts, et qui sont arrivés chacun de leur côté à acquérir une même apparence générale, mais qui ne diffèrent que par des caractères trop peu nets pour qu'on puisse les séparer les uns des autres.



Difflugia acuminata. — 1. Forme habituelle. — 2. Exemplaire recouvert de diatomées. — 3. Var. *umbilicata.* — 4. Extrémité postérieure de cette variété. — 5. Détails de la surface (même variété). — 6. Coupe de la membrane (même variété). — 7. Une autre variété, et 8. son extrémité postérieure. — 9. Une autre variété. — 10. Var. *inflata.* — 11. Noyau de la forme typique.

La coquille, dans la *Difflugia acuminata* typique, est à peu près cylindrique, un peu plus large en arrière qu'auprès de la bouche, et de longueur trois ou quatre fois égale à la largeur. La partie postérieure est toujours terminée par une pointe aiguë, ou bien, plus

souvent encore, par un petit tube qui parfois semble ouvert au sommet. Cette coque est formée de pierres ou de particules de boue, toujours plus petites et mieux arrangées à la bouche et à la pointe postérieure que sur le reste de l'enveloppe.

L'animal remplit rarement plus des deux tiers de sa coquille, surtout quand les pseudopodes sont déployés. Ces derniers sont longs et semblables à ceux de la *Difflugia pyriformis,* mais presque toujours un peu plus étroits.

Le noyau est sphérique, et renferme de petits nucléoles aplatis, logés surtout sous la membrane nucléaire, souvent allongés en fuseau ou fusionnés par leurs pointes.

Quant à la taille, elle est extrêmement variable suivant la localité, même dans la forme qu'on pourrait appeler typique. Dans les grands individus, la moyenne serait de 200 μ environ.

La fig. 1 représente la Difflugie telle qu'elle vient d'être décrite; la fig. 2 en montre une provenant d'une autre localité, où tous les exemplaires avaient une coque faite d'une pellicule chitinoïde recouverte en majeure partie, et parfois en totalité, de frustules de diatomées. En 9 on voit une forme très allongée, provenant du marais de Rouelbeau; en 7, c'est une variété chitinoïde, grisâtre, avec de petites écailles amorphes, et dans laquelle la pointe postérieure se terminait par une pierre (fig. 8).

Les quelques figures ici représentées ne montrent qu'une faible partie des formes que peut revêtir la *Difflugia acuminata.* On en pourrait ajouter bien d'autres, mais elles ne présenteraient un intérêt réel que dans une monographie complète. Je voudrais cependant citer avec quelques détails deux variétés que l'on peut considérer comme spécialement caractéristiques. Ce sont :

Difflugia acuminata var. *inflata* PENARD (89).

Dans cette variété la coquille est grande, à courbe latérale largement renflée, acuminée en une pointe ou en une corne terminale (fig. 10). Le noyau est grand, sphérique, à nucléoles arrondis nageant dans le plasma. La longueur de la coquille est en moyenne de 230 à 250 μ.

Cette grande variété renflée se rencontre fréquemment dans le lac de Genève, surtout dans la profondeur, mais parfois aussi sur les rivages. Elle semble y remplacer la *Difflugia acuminata* typique, qu'on y trouve rarement, au moins dans la profondeur.

Difflugia acuminata var. *umbilicata* var. nov.

Dans cette variété (fig. 3) la coque est d'un gris jaunâtre ou parfois violacé. Elle est faite d'une membrane chitinoïde sur laquelle sont collés des débris écailleux extrêmement petits, entremêlés de plus gros (fig. 5, de côté fig. 6). Dans une des localités où je l'ai trouvée, la plupart des individus avaient une coquille revêtue à la partie antérieure d'un manchon de toutes petites algues siliceuses, rondes, serrées les unes contre les autres.

Mais le trait le plus caractéristique dans cette Difflugie est représenté par l'extrémité aborale de la coquille : ce n'est plus ici une pointe, mais un bouton terminal allongé, étranglé à sa base (fig. 4), creux, en continuation directe avec le vide de la coque. Cette forme toute particulière du tube terminal ne se rencontre chez aucun autre Rhizopode; mais il faut ajouter que sur certains individus ce bouton était peu développé ou même manquait complètement, et que la coquille était simplement arrondie en arrière. Ces individus se rattachaient d'ailleurs suffisamment au type par la nature de leur coquille, leur taille, et par toute leur apparence générale, ainsi que par leur noyau. Ce dernier, identique dans la forme lisse et dans la forme acuminée, possédait dans un suc nucléaire abondant, des nucléoles aplatis, discoïdes ou allongés en fuseaux, souvent unis deux à deux par leurs extrémités, et renfermant dans leur masse des petites lacunes ou vacuoles arrondies.

La taille dans cette var. *umbilicata* se renferme dans les limites de 200 à 275 μ, variables plutôt suivant les localités que suivant les individus.

Difflugia elegans PENARD (85).

Difflugia urceolata LEIDY i. p. (67).

Difflugia acuminata LEIDY i. p. (67).

Difflugia bacillariarum PERTY ? (92).

Difflugia bicuspidata RHUMBLER i. p. (95).

Difflugia Solowetzkii MERESCHKOVSKY ? (81.)

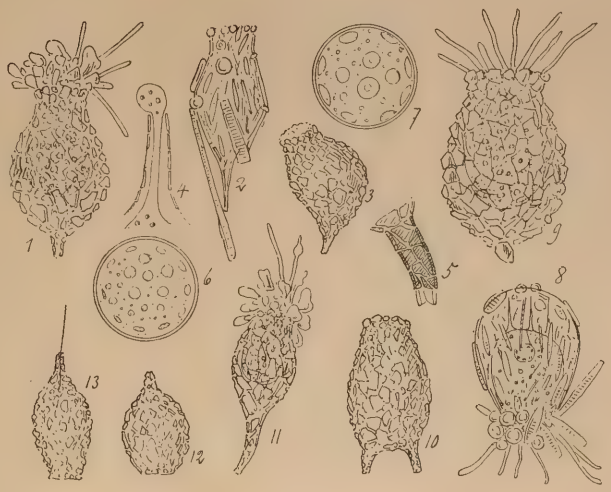
Voici comment en 1890 je décrivais cette espèce : « Coque urcéolée pyriforme, ronde « en coupe transversale, formée de fragments anguleux de quartz. La partie aborale est « quelquefois simplement pointue ou acuminée, beaucoup plus souvent prolongée en un « tube assez long, étroit, tronqué au sommet, droit ou au contraire plus ou moins recourbé. « A partir du tiers postérieur les côtés décrivent le plus souvent une courbe rentrante, « puis s'évasent de nouveau quelque peu à la bouche. Bouche terminale, ronde, autour de « laquelle sont souvent amassés en couronne des pierres ou des bâtonnets noyés dans le « plasma de la base des pseudopodes. Plasma normal, rarement visible à travers la coque. « Pseudopodes normaux. Long. millim. 0,080-0,100. »

A cette description il aurait fallu ajouter que les pseudopodes sont dans la règle relativement nombreux et étroits, puis que le noyau renferme, dans un suc nucléaire abondant, des nucléoles discoïdes aplatis en fuseau contre la membrane nucléaire, et analogues à ceux de la *Difflugia acuminata*.

La fig. 1 représente la forme typique de l'espèce, qui en somme rappelle une amphore grecque. A la bouche, on voit très fréquemment, la plupart du temps même, un bouquet d'écailles ou de fragments quartzeux, de formes diverses, souvent allongés puis étalés à leur sommet comme un pétale de fleur. Ce bouquet représente, comme RHUMBLER l'a montré, une provision d'écailles destinées à former une nouvelle coque; mais je ne serais pas étonné si au préalable ces écailles avaient, au moins certaines d'entre elles, passé un certain temps dans le plasma de l'individu, provenant ainsi de particules siliceuses prises du dehors et refondues pour ainsi dire par l'animal. En effet les écailles pétali-

formes qui constituent souvent la plus grande partie des éléments du bouquet, ne rappellent rien de ce qu'on voit dans la nature, ni petites pierres, ni diatomées, ni particules de boue, et je ne sais d'où la *Difflugia* pourrait les avoir prises toutes faites.

La coquille est terminée en arrière presque toujours par un véritable tube, parfois très court, parfois long. Il est composé de très petits fragments siliceux soudés par leurs bords. Ce tube est creux, et parfois ouvert ; c'est ce que montre par exemple la fig. 4, où l'on voit une goutte de plasma sortir par ce tube (le fait se passait dans un individu sain et non comprimé); dans la fig. 13, on voit un filament pris dans le tube. Il est fort probable également que ce tube peut grandir dans le cours de la vie de l'animal, par apposition de nouvelles particules. C'est ainsi que dans une petite variété où toute la coque était régulièrement jaunâtre ou brunâtre, à cause d'un dépôt très net de chitine, j'ai trouvé à plusieurs reprises le tube brunâtre terminé par deux ou trois écailles encore complètement incolores, et qui venaient en apparence d'être ajoutées aux autres (fig. 5).



Difflugia elegans. — 1. Aspect habituel, avec bouquet d'écailles. — 2. Variété chitinoïde, avec diatomées. — 3, 10, 11, 12, 13. Petite forme très variable. — 4. Tube postérieur, avec plasma sortant en une gouttelette. — 5. Tube, avec écailles nouvelles à l'extrémité. — 6. Noyau. — 7. Noyau de la variété représentée par la fig. 8. — 8. Variété renflée, chitinoïde. — 9. Var. *teres*.

Si la *Difflugia elegans* est le plus souvent telle, dans sa forme et dans sa structure,

qu'il vient d'être dit, il faut ajouter pourtant qu'elle est éminemment variable, suivant la localité. La fig. 2 représente, par exemple, une coquille entièrement recouverte de diatomées, collées solidement sur une pellicule chitinoïde transparente. Dans la localité où elle a été prise (un coin spécial du marais de Rouelbeau), tous les représentants de cette espèce étaient formés de diatomées; et l'on peut ajouter en passant qu'il en était de même pour la *Difflugia acuminata,* la *Difflugia pyriformis* et d'autres encore.

Perty a créé la *Difflugia bacillariarum* pour une forme à coquille constituée par des diatomées, et qui sans doute se rapporterait à des individus pareils à celui-ci.

La fig. 8 montre une forme particulière, très renflée, parfois acuminée, parfois ronde en arrière, entièrement couverte de diatomées, et qui me parait représenter ce que dans le temps j'avais considéré comme la variété « *inflata* » de la *Difflugia bacillifera.* Cette dernière Difflugie est cependant très constante dans sa forme, et mes conclusions quant à l'analogie de ces deux Rhizopodes, *Diff. bacillifera* et sa var. *inflata*, tirées de la seule existence d'un revêtement de même nature, me paraissent maintenant certainement erronées.

Les fig. 3, 10, 11, 12 et 13 représentent une petite variété qui s'est trouvée en tout temps très abondante dans l'étang du Bois de la Bâtie, et qui se montrait remarquable par une variation étonnante tant dans ses formes que dans sa taille; le n° 11 par exemple est très allongé et possède une corne effilée; le n° 12 est presque ovoïde et simplement acuminé; le n° 3 est renflé beaucoup plus d'un côté que de l'autre, etc. Quant à la fig. 10, elle représente une coquille à deux cornes. Il faut remarquer à ce sujet qu'en principe la *Difflugia elegans* peut toujours être rencontrée munie de deux cornes au lieu d'une; c'est ce que j'ai constaté dans la plupart des variétés que j'ai examinées. Mais en fait il arrive que suivant la localité on ne trouvera presque pas d'individus bicornes, ou bien au contraire, et c'est là une occurence très rare, beaucoup porteront ces deux appendices. Ce sont ces individus à deux cornes qu'en 1890 j'avais appelés « *Difflugia bicornis:* » et c'est probablement aussi à de pareils exemplaires qu'il faut rapporter la *Difflugia bicuspidata* de Rhumbler (95). Rhumbler indique il est vrai un caractère qui tendrait à faire considérer sa *Difflugia bicuspidata* comme bien autonome, mais ce caractère, qui consiste en ce que cette dernière Difflugie l'animal s'enkyste à l'extérieur de sa coquille, ne me semble pas encore suffisamment certain.

La *Difflugia elegans* a longtemps été considérée comme représentant une forme de la *Difflugia acuminata*. Tout en la regardant comme très voisine de cette dernière, j'avais récolté si souvent cette forme dans des localités où elle abondait en l'absence de la *Difflugia acuminata* typique, qu'en mettant ce fait en regard des caractères certainement spéciaux à cette espèce, dans sa forme urcéolée, dans son bouquet d'écailles à la bouche, je m'étais décidé à séparer ces deux organismes.

Depuis ce temps son autonomie a été reconnue par différents auteurs, par exemple par RHUMBLER dans ses derniers travaux, puis par LEVANDER, qui l'a trouvée en Finlande, vivant en compagnie de la *Difflugia acuminata* typique mais sans aucun terme de passage avec elle; mais LEVANDER l'assimile alors à la *Difflugia Solowetzkii* de MERESCHKOVSKY (81). Ce dernier a décrit en effet une *Difflugia* qu'il donne comme allongée en cœur, avec une pointe en arrière; mais la description de l'espèce est absolument insuffisante, et la figure qui l'accompagne ne représente, on peut le dire, absolument pas la *Difflugia elegans* vraie; jamais cette dernière n'aura le large évasement buccal figuré par MERESCHKOVSKY. Cependant je considère comme possible que la Difflugie vue par MERESCHKOVSKY ait bien été la *Difflugia elegans*, mais dans ce cas alors, l'auteur l'aurait figurée d'une manière tout à fait défectueuse, et en l'absence d'informations précises, il serait imprudent de rapporter la Difflugie connue déjà comme « *elegans* » à une espèce « *Solowetzkii* » qui après tout existerait peut-être, mais alors serait différente de la *Difflugia elegans*.

Difflugia elegans var. *teres* PENARD (89).

Cette variété se trouve fréquemment dans le lac de Genève, et surtout dans les profondeurs de 30 à 40 mètres, où la *Difflugia elegans* typique est rare.

La coque est ici beaucoup plus grande et plus large, formée de grosses pierres anguleuses, et on n'y remarque pas la corne caractéristique de l'espèce. Cette corne est alors en général remplacée par une ou plusieurs grosses pierres (fig. 9). Dans certains cas même ces pierres disparaissent, et la coquille est arrondie en arrière, de sorte que seules les transitions, d'ailleurs fréquentes, permettent de rattacher ces individus aux premiers.

Les pseudopodes sont généralement nombreux, et toujours étroits. Le noyau est sphérique; il ne m'a pas été possible de l'examiner en détail sur le vivant, mais sur une préparation microscopique, on y voit des nucléoles assez nombreux rangés dans une position superficielle sous la membrane.

Cette forme est très variable de longueur, et maintes fois j'ai cru observer que cette variabilité dépendait de la région du lac où l'animal avait été pêché, comme aussi de la profondeur. En effet dans certaines pêches, surtout dans celles d'eau plus profonde (40 mètres), les individus avaient pour la plupart une longueur de 170 à 200 μ; dans d'autres, ce n'était plus que 120 à 150 μ, et parfois moins.

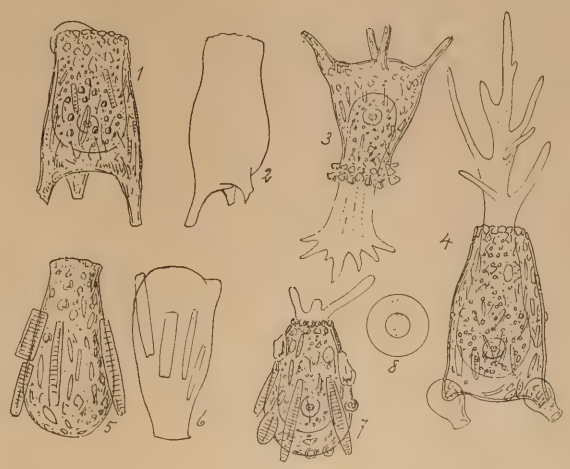
Difflugia varians spec. nov.

Dans cette espèce, que l'on pourrait à première vue être porté à identifier avec les individus munis de cornes de la *Difflugia elegans*, la coque est toujours jaunâtre ou brunâtre, grâce probablement à un dépôt ferrugineux qui la pénètre graduellement. Elle est chitinoïde, et recouverte, mais pas sur toute sa surface, soit de diatomées, soit de petites pierres; en outre l'animal aime à coller le long de son enveloppe quelques diatomées très grandes, ou quelques pierres volumineuses.

Cette coque est en principe ovoïde-allongée, mais irrégulière dans ses contours soit longitudinaux, soit transversaux, étranglée en arrière de la bouche, souvent aussi quelque peu comprimée sur une de ses faces (fig. 2). La lèvre est munie de pierres ou de petites algues rondes bien arrangées; parfois on y voit un bouquet d'éléments siliceux de réserve.

Le fond de la coquille est élargi, et terminé par une, deux, trois, ou rarement quatre cornes creuses, larges à leur base, qui ne sont que des lobes ou continuations de la coquille. Ces cornes présentent rarement une véritable symétrie dans leur disposition réciproque : dans les fig. 1 et 2 par exemple, qui représentent le même individu vu de face et de côté, l'une d'elles semble être la continuation de la coque et les deux autres sont moins bien marquées (l'une d'elles est cassée); par contre la fig. 3 montre une coquille munie de quatre cornes tubulaires bien nettes.

Mais souvent il n'y a qu'un commencement de corne, une simple protubérance, et suivant la face sur laquelle l'individu est examiné, cette saillie échappe complètement aux regards. Dans la fig. 5, la coque paraît lisse; mais tournée de 90 degrés, on y voit en arrière une saillie bien marquée (fig. 6). Quand l'individu n'a formé que des protubérances, il aime alors à y souder soit une pierre, soit une diatomée, et dans l'individu représenté par la fig. 4, c'étaient deux petites coquilles vides, appartenant à l'espèce qui sera décrite plus tard sous le nom de *Cryptodifflugia sacculus*.



Difflugia varians. — 1. Aspect habituel. L'une des cornes est cassée. — 2. Le même individu, vu sur une autre face. — 3. Exemplaire à quatre cornes. — 4. Autre individu, avec coques de *Cryptodifflugia sacculus* remplaçant les cornes. — 5. Exemplaire en apparence dépourvu de cornes. — 6. Le même, vu d'un autre côté. — 7. Un autre, sans trace de cornes. — 8. Noyau.

Les pseudopodes sont généralement larges et bien développés, jamais aussi étroits et aussi nombreux que dans la *Difflugia elegans;* ils sont portés également à s'étaler en une large lame (fig. 3), ou à se ramifier (fig. 4), mais ce sont là pourtant des cas anormaux.

Le noyau (fig. 8) est sphérique, et renferme constamment un nucléole compact, à contours très nets, d'un volume relativement faible, entouré d'une marge très forte de suc nucléaire, dans laquelle se trouvent également, surtout sous la membrane, des poussières très fines. Il faut remarquer que pareil noyau ne se trouvera jamais, ni dans la *Difflugia elegans*, ni dans la *Difflugia acuminata*. Parfois, et au milieu des individus pareils à ceux qui viennent d'être décrits, on en remarque qui n'ont aucune indication de cornes (fig. 7).

Dans une station en particulier, à l'Asile des Vieillards, se trouvait par exemple une petite Difflugie qui par sa taille, sa structure et son noyau, se rapportait tout à fait à cette espèce, mais qui par contre ne possédait jamais de cornes. On aurait pu confondre ces individus avec celui que représente la fig. 7, aussi faut-il peut-être les regarder comme appartenant encore à cette espèce.

La longueur de la coquille, dans la *Difflugia varians*, est pour les exemplaires munis de cornes, de 100 à 125 μ en moyenne, mais les formes tout à fait arrondies arrivent rarement au delà de 80 μ, et varient elles-mêmes beaucoup de taille.

Difflugia curvicaulis PENARD (89).

Depuis l'année 1899, où j'avais décrit cette espèce, je l'ai retrouvée de temps à autre, exclusivement dans le fond du Léman[1]. Pour ce qui concerne la coquille, je ne puis que répéter ce que je disais alors à ce sujet : « Cette belle espèce est plutôt rare, et « sporadique. Elle se distingue au premier coup d'œil de la *Difflugia acuminata* par une « très grande transparence due à ses plaques minces et hyalines, et par sa corne postérieure « jamais parfaitement terminale. La position paradoxale de cette corne provient de ce « que sur l'un de ses côtés elle continue la courbure générale du fond de la coque, tandis « que sur l'autre elle forme avec cette coque un angle rentrant, qui peut être très « prononcé. Il y a là un caractère parfaitement constant, et que j'ai reconnu sur tous les « individus observés; mais il est à remarquer que vue par devant ou par derrière, cette « corne se présente comme terminale (fig. 3); aussi faut-il l'examiner de côté pour bien « se rendre compte de sa position. Cette corne est généralement courte et tubulaire, mais « souvent déformée de différentes manières par la position qu'ont prise les petites écailles « qui la constituent (fig. 3). Il est rare que sur la coquille il se trouve des pierres angu- « leuses, mais parfois on en voit quelques-unes; en général tout est formé de grandes

[1] La *Difflugia acuminata* de la plaine présente parfois des anomalies dans sa corne postérieure, qui peuvent la faire prendre pour cette espèce.

« plaques minces et très transparentes, qui permettent d'examiner avec facilité le plasma « interne. »

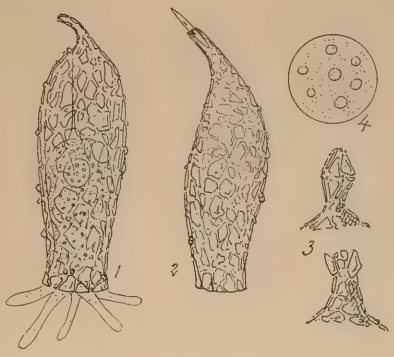
A ces considérations il faut ajouter les suivantes :

Le plasma est très clair, et fourmille de très petits grains incolores, qui probablement représentent de l'amidon. Ce plasma ne remplit en général pas plus de la moitié de la coquille, et il est relié au fond par un ou plusieurs épipodes très longs (fig. 1).

Le noyau est sphérique, et renferme un certain nombre de nucléoles arrondis, dont la position est surtout superficielle (fig. 4).

On voit très bien par transparence la vésicule contractile, en arrière, près du noyau ; souvent il y en a deux.

La fig. 1 représente l'aspect le plus habituel de cette espèce ; dans la fig. 2 se voit une coquille de forme anormale. Une petite diatomée est prise dans l'intérieur de la corne ; peut-être a-t-elle été mise là par l'animal lui-même, pour en fermer l'ouverture.



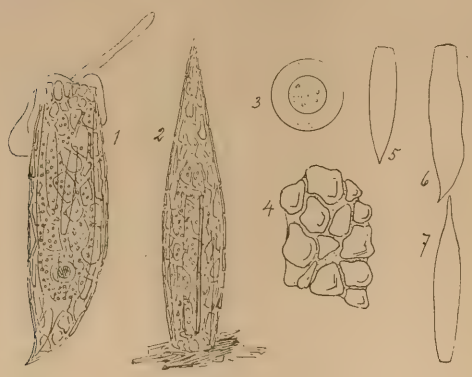
Difflugia curvicaulis. — 1. Forme habituelle. — 2. Forme anormale. On voit une diatomée comblant l'ouverture du tube. — 3. Extrémité du tube, sur deux individus anormaux. — 4. Noyau.

La longueur de l'enveloppe est le plus souvent de 170 à 200 μ, non compris la corne.

Difflugia scalpellum Penard (89).

Cette espèce, qui ne s'est trouvée jusqu'ici que dans les lacs de Genève et de Thoune, et seulement dans la profondeur, se distingue à première vue de la *Difflugia curvicaulis* par une taille bien supérieure, par l'absence de corne, laquelle est ici remplacée par une pointe acérée qui ne fait que continuer les contours de la coque, mais généralement en se

recourbant légèrement comme un aiguillon; par des contours parfois sinueux, et par ses écailles différentes de grandeur et d'aspect. Ces écailles sont en effet plus transparentes, plus arrondies sur leurs angles, et disposées sur la coque les unes à côté des autres sans se toucher (fig. 4).



Difflugia scalpellum. — 1. Forme habituelle. — 2. Exemplaire très allongé. — 3. Noyau. — 4. Détails de la coque. — 5. 6. 7. Différentes formes de l'enveloppe.

Elles font avec l'eau un angle de réfraction différent, qui montre que la nature n'en est pas la même dans les deux espèces. Peut-être dans la *Difflugia curricaulis* les écailles représentent-elles des particules de boue, tandis que dans la *Difflugia scalpellum* elles auraient été remaniées dans le plasma de l'animal?

Ces plaques ou écailles sont couchées à plat sur une coque hyaline, chitinoïde, très transparente.

La bouche est ronde, grande, et termine la coque à angle droit: rarement elle est très légèrement évasée, avec une constriction à peine sensible au col.

Il y a trois ans, je n'avais trouvé cette Difflugie qu'en coquilles vides, et seules la forme, la taille, la structure m'avaient fait conclure à son autonomie. Cette année je l'ai revue de temps à autre, et je puis ajouter pour la distinction de l'espèce un caractère important, qui concerne le noyau. Ce dernier en effet se distingue nettement de ceux, soit de la *Difflugia curricaulis*, soit de la *Difflugia acuminata*. Il est sphérique, clair, et possède toujours un nucléole globuleux et très franc, compact et central, noyé dans un suc nucléaire abondant et quelque peu poussiéreux (fig. 3).

Ce noyau est remarquablement petit relativement à la taille de l'espèce: mais si la coquille est grande, le plasma est dans la *Difflugia scalpellum* généralement très peu abondant, et le faible volume du noyau n'a plus lieu de nous étonner.

Cette espèce semble faire sa nourriture favorite des grandes diatomées allongées qui

habitent le fond du lac; aussi le plasma paraît-il souvent, grâce à la forte taille des proies, remplir une bonne partie de la coque; mais en somme, comme je le disais, la masse de ce plasma est faible (voir note 13 pour les rapports entre la longueur de la coque et celle des diatomées ingérées).

Le corps est, comme dans tant d'autres espèces de la profondeur, rempli de grains d'amidon très clairs et remarquablement petits. On y voit aussi fréquemment des gros globules brillants. Les pseudopodes se montrent rarement, l'espèce étant d'une timidité particulièrement remarquable.

La coquille est variable de longueur dans une assez grande mesure, et cela encore plus suivant la région du lac où elle a été récoltée, que d'un individu à l'autre. La plus grande que j'aie mesurée avait 300 μ de longueur; la moyenne est de 250 μ environ; dans une de mes pêches cette moyenne n'était que 220 à 230 μ.

Difflugia fallax Penard (85).

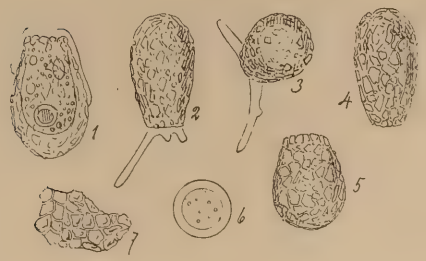
La coquille est hyaline ou jaunâtre très clair suivant les individus, et suivant le dépôt plus ou moins abondant d'oxyde de fer qui se fait entre les écailles. Elle est ovoïde, plus ou moins allongée, arrondie ou très rarement arquée faiblement en ogive en arrière, non comprimée, sauf parfois légèrement à la face orale; terminée par une bouche ronde, souvent un peu crénelée par les écailles de recouvrement. Cette coquille est chitinoïde, et recouverte d'écailles amorphes, plates, qui tantôt semblent être des particules de boue, ou même peut-être des plaques de mica, tantôt paraissent avoir été produites ou refondues par l'animal lui-même (fig. 7).

Le plasma ne remplit que les deux tiers environ de la coque, à laquelle il est relié en arrière par des épipodes généralement bien visibles. Il renferme des grains clairs extrêmement ténus, puis des globules brillants d'excrétion, plus gros. On voit généralement en arrière, près du noyau, une, deux, ou trois vésicules contractiles, très actives pendant la marche.

Le noyau est sphérique, et renferme un gros nucléole rond, ponctué, central (fig. 6).

Les pseudopodes sont larges, à mouvements vifs, fréquemment étalés ou couchés sur la coquille.

La taille est très variable, ainsi que le diamètre transversal, et on pourrait reconnaître dans cette espèce deux types différents, le type allongé et étroit (fig. 4), et le type court et large (fig. 5). Les individus longs varient de 65 à 80 μ en moyenne, les courts de 50 à 60; mais suivant la localité on trouvera par-ci par-là une moyenne de taille plus faible.



Difflugia fallax. — 1, 2. Formes habituelles. — 3. Autre individu, vu d'en haut. — 4. Autre exemplaire. — 5. Variété trapue. — 6. Noyau. — 7. Détails de la coque.

La *Difflugia fallax* n'est pas très commune; elle se trouve de temps à autre dans les étangs, rarement en individus nombreux. Dans une seule station, la fontaine du Jardin Botanique, je l'ai récoltée en grande abondance.

Carter (17) a décrit une *Difflugia elliptica*, qui d'après la figure se rapprocherait de la *Difflugia fallax*. Mais la description de Carter ne permet pas de voir à quoi l'on a affaire. Peut-être aussi les fig. 25 et 26 de la pl. XV de Leidy, attribuées à la *Difflugia globulosa*, correspondraient-elles à la forme trapue de la *Difflugia fallax*.

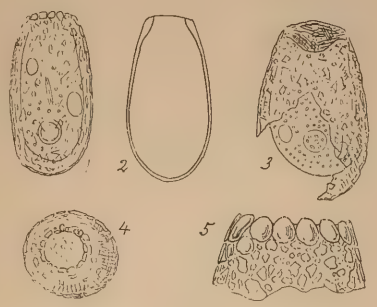
En décrivant pour la première fois cette espèce, en 1890, je comprenais sous le nom de *Difflugia fallax*, non seulement cette dernière telle qu'elle vient d'être décrite, mais une seconde Difflugie que cette année j'ai cru devoir en détacher, sous le nom de *Difflugia pristis*.

Difflugia glans spec. nov.

Cette espèce se rapproche à première vue de la forme allongée de la *Difflugia fallax*, et longtemps je l'ai confondue avec cette dernière. Mais les caractères que je vais citer suffisent, me semble-t-il, pour l'en séparer.

La coquille est plus allongée, et a tout à fait la forme d'un gland de chêne. Le fond est arrondi, et de là les côtés se renflent très légèrement, puis se rapprochent peu à peu, se recourbent en dedans à la lèvre, et se terminent en une bouche ronde et plutôt petite (fig. 2, 4).

Cette coquille est grisâtre, ou d'un gris tirant sur le jaune, mince, fragile, et formée d'une substance chitinoïde dans laquelle sont noyées une infinité de petites écailles amorphes, peut-être des particules de boue, entremêlées elles-mêmes d'écailles plates plus grandes. A la bouche, on remarque une rangée d'écailles brillantes, plus arrondies, qui tranchent nettement sur le reste de la coque (fig. 5), et paraissent être de provenance endogène, c'est-à-dire, avoir été formées par l'animal lui-même. Chacune de ces écailles représente alors une dent. Mais il faut ajouter que ces dents ne se remarquent la plupart du temps que très peu ou en tout cas ne se voyaient chez les individus que j'ai examinés qu'après écrasement, ou après l'action de la glycérine, etc. En effet presque tous les individus ou bien étaient enkystés, et alors il existait à la bouche un gros bouchon noir, de matière chitinoïde et résistante, ou bien avaient autour du péristome beaucoup de débris qui cachaient les détails.



Difflugia glans. — 1. Forme habituelle. — 2. Une coque vue en coupe longitudinale. — 3. Coque brisée, avec plasma commençant à s'enkyster. — 4. Coque vue par la face orale. — 5. Extrémité orale.

Si l'on regarde la membrane dans son épaisseur, on peut constater que cette membrane se renfle en arrivant à la bouche, mais cela seulement à l'intérieur de la coque, de manière à figurer comme une indication de tube interne, d'ailleurs à peine marqué (fig. 2).

Comme on l'a vu plus haut, beaucoup des individus récoltés étaient enkystés; les kystes étaient alors ovoïdes, à membrane très claire, souple et susceptible de se plisser; l'intérieur était rempli de très petits grains clairs, puis d'autres d'un brun sale (fig. 3).

Dans les deux seuls individus où j'ai pu examiner le plasma, j'y ai trouvé un noyau

sphérique, avec nucléoles ronds nageant dans un suc nucléaire poussiéreux, et généralement deux vésicules contractiles.

Je n'ai jamais rencontré d'individus avec pseudopodes déployés.

Cette espèce s'est trouvée au marais de Bernex, où elle était abondante. La longueur variait entre 66 et 77 μ.

Difflugia molesta sp. nov.

Cette Difflugie rappelle par sa forme soit la *Difflugia fallax*, soit la *Difflugia glans*. Elle est relativement un peu plus étroite que la première, et un peu moins que la seconde, avec une structure qui tient de ces deux espèces à la fois.

La coque, d'un jaune grisâtre ou brunâtre clair, est beaucoup plus grande que dans ces deux espèces, sa longueur moyenne étant de 120-125 μ. Elle est formée d'une matière chitinoïde empâtant une quantité de petits fragments siliceux, plats, qui semblent former une sorte de feutrage; mais ce feutrage ne se voit la plupart du temps qu'après préparations au baume, et sur le vivant la membrane paraît presque lisse; elle est mince et fragile et se brise facilement.

La bouche est ronde, grande, et les écailles qui l'entourent ne tranchent pas sur celles du reste de la coquille comme dans l'espèce précédente.

Le plasma ne remplit guère que les deux tiers de la coquille. Je n'y ai pas remarqué de vésicule contractile, qui existe sans doute. Les pseudopodes sont normaux.

On trouve toujours *deux noyaux*, et ce caractère, qui est constant, est de première valeur pour la caractéristique de cette espèce difficile à déterminer.

Ces noyaux, sphériques, de 15 μ chacun de diamètre, renferment un nucléole central, compact, très franc, noyé dans un suc nucléaire finement pointillé.

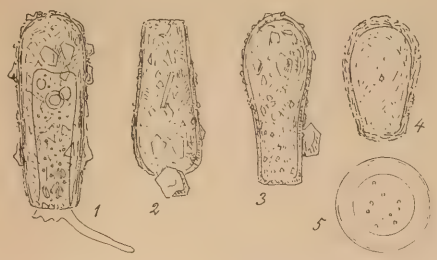
Je n'ai rencontré que très peu d'individus se rapportant à cette espèce, dans une petite mare à St-Georges. Le nom de « *molesta* » que je propose de lui appliquer vient de ce que son étude a été très difficile. Il existe en effet quatre espèces que sur un examen

superficiel ou prendrait toutes les unes pour les autres. *Difflugia fallax*, *Difflugia glans*, *Difflugia molesta* et *Difflugia pristis*, et il m'a fallu beaucoup de temps et des observations multipliées pour arriver à débrouiller leurs caractères spéciaux.

Difflugia Lemani Blanc (6).

En 1892, Blanc a décrit sous ce nom une *Difflugia* allongée, « ressemblant à un doigt ou à un gant, à contours souvent bosselés, » et de 31 à 80 μ de longueur. L'enveloppe en est formée de particules de sable mélangées à du limon souvent très abondant. Les pseudopodes sont larges, épais à la base et s'effilant rapidement. Il existe un noyau sphérique. Blanc a toujours trouvé cette espèce dans le lac de Genève, entre 60 et 80 mètres, où elle était peu abondante.

J'ai rencontré moi-même à différentes reprises une Difflugie que je mentionnais déjà en 1890 (89) comme se rapportant à cette espèce. Depuis ce temps je l'ai revue par-ci par-là dans le lac, dans des pêches effectuées à 30, 40 et 45 mètres de profondeur.



Difflugia Lemani. 1, 2, 3, 4. Différentes formes. 5. Noyau.

Les exemplaires sont très variables de grandeur, et sous ce rapport peuvent se diviser en deux séries, dont chacune semble posséder une certaine autonomie, bien qu'on ne puisse guère les séparer l'une de l'autre.

Dans la première de ces séries, l'enveloppe est allongée, en forme de doigt de gant, et normalement composée de petites écailles et particules de boue, souvent en paillettes fines, empâtées dans une matière chitinoïde verdâtre ou jaunâtre; en outre on voit, solidement fixés à la surface, un nombre plus ou moins considérable de fragments quartzeux plus gros, rarement quelques diatomées (fig. 1, 2, 3).

L'animal aime également à coller à son enveloppe, et surtout en arrière, des pierres souvent très grosses, bien plus volumineuses parfois que ne le représentent les fig. 2 et 3.

Le plasma n'occupe qu'une partie restreinte de l'enveloppe. Je n'ai pas pu y reconnaitre cette indication de « membrane très fine limitant les couches externes des contours protoplasmiques, » dont parle BLANC. En arrière on voit généralement une, deux, ou trois grosses vésicules contractiles, près du noyau. Ce dernier est sphérique, et présente un nucléole central, compact, globuleux (fig. 5).

Les pseudopodes sont hyalins, et analogues à ceux des Difflugies en général.

Dans cette première série, la longueur de la coque est en moyenne de 75 à 85 μ, mais elle peut arriver au delà de 100, dans des cas exceptionnels. Il y a trois ans, j'avais trouvé trois individus, un peu différents d'aspect, avec coquille chitinoïde plus solide, qui me semblaient pourtant devoir encore être rapportés à cette espèce, et dont le plus petit avait 100 μ, le plus grand 200 μ de longueur. Depuis ce temps, je n'ai pas rencontré d'individus semblables.

Quant à la seconde série dont il a été parlé plus haut, elle concerne des individus plus petits (50 μ) et relativement plus larges (fig. 4), à coquille épaisse et composée d'un feutrage de très petits débris jaunâtres. Le noyau y est identique à celui qui vient d'être décrit. Je n'ai pas pu y voir les pseudopodes.

Il ne me semble pas qu'il y ait lieu de séparer cette seconde série de la première, mais il est intéressant de constater la variabilité excessive qui règne dans cette espèce, et qui parait montrer une tendance à la séparation de deux formes spécifiques nettement tranchées.

Difflugia lanceolata PENARD (85).

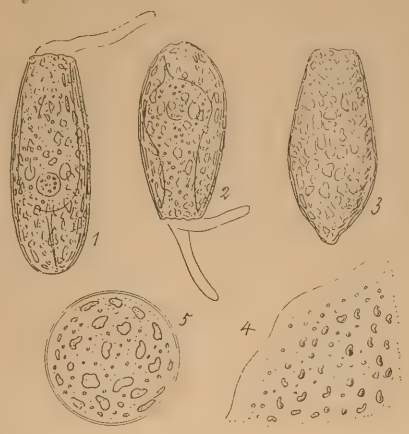
Difflugia acuminata EHRENBERG i. p. (28).

Difflugia acuminata LEIDY i. p., pl. X, fig. 17.

Il est très probable que cette espèce, qui n'est pas très rare, a été examinée par EHRENBERG, et réunie à la *Difflugia acuminata*. LEIDY représente également (Pl. X, fig. 17)

une coquille qui s'y rapporte sans doute, accompagnée de ces quelques mots : « Coquille vide, composée d'écailles quartzeuses comparativement minces. Variété pas très rare. »

La coquille est toujours ici lancéolée, non comprimée, presque lisse, très franche et régulière dans ses contours; la forme est à peu près celle d'un gland de chêne plus ou moins allongé (fig. 1 et 2). Le fond est presque toujours régulièrement arrondi ; plus rarement il y a une tendance à la forme ogivale (dans la fig. 2 cette tendance est peu prononcée), ou même, dans des cas très exceptionnels, à la formation d'un mamelon terminal (fig. 3).



Difflugia lanceolata. — 1. Forme habituelle. — 2. Autre exemplaire, plus trapu. — 3. Forme exceptionnelle. — 4. Détails du plasma. — 5. Noyau.

Cette coque est hyaline, mince, chitinoïde, et toujours recouverte d'écailles plates et minces qui représentent, soit des particules de boue, soit des produits de l'animal lui-même. Il est rare qu'à la surface on remarque également quelques petites pierres véritables. Grâce à sa nature chitinoïde, cette enveloppe est douée d'une certaine souplesse, et résiste mieux à la pression que la *Difflugia acuminata;* on la trouve même parfois plissée ou bosselée.

En somme la coquille se distingue facilement, tant par sa forme que par sa structure, de celle de la *Difflugia acuminata*, comme aussi de la *Difflugia pyriformis*[1].

Le plasma est abondant, et renferme toujours beaucoup de petits grains brillants incolores, puis, constamment aussi, des grains d'amidon pâles, très petits, non pas sphériques, mais allongés et courbés. On n'y trouve jamais de Zoochlorelles; cette espèce semble être tout à fait réfractaire à la symbiose.

[1] A la note 15, on verra que dans certaines stations cette espèce est reliée à la *Difflugia acuminata* par toute une suite de transitions, qui peut-être représentent des phénomènes d'hybridité (?).

Le noyau est sphérique ; son diamètre est de 28 μ en moyenne ; il est très pâle, très beau, à membrane fine et franche. L'intérieur est rempli d'un magma ou suc nucléaire d'un bleu verdâtre clair, dans lequel se voient, surtout à la surface, des nucléoles pâles et délicats, aplatis, discoïdes, avec tendance à la forme de croissant. Entre ces nucléoles sont noyés des grains pâles, arrondis, beaucoup plus petits, comme des poussières.

Les pseudopodes sont grands et peu nombreux ; le plus souvent on n'en voit qu'un seul, ou deux.

La taille varie généralement entre 140 et 160 μ.

Difflugia mica? Frenzel (36).

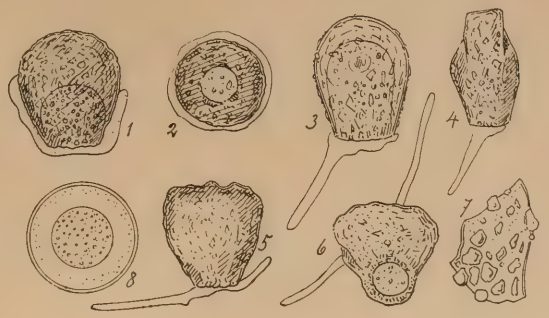
Difflugia globulosa? Dujardin i. p.

Frenzel décrit parmi les Rhizopodes de la République Argentine, et sur le vu d'un seul exemplaire, une petite Difflugie de 35 à 40 μ de longueur, à peu près ovoïde, chitinoïde, brunâtre, recouverte d'écailles plates séparées les unes des autres par des intervalles égaux en général à leur propre largeur. Quant au plasma, Frenzel a dû se borner à constater la présence de pseudopodes, analogues à ceux du genre *Difflugia*.

D'après l'apparence des écailles, dans lesquelles il croit pouvoir reconnaître du mica, Frenzel propose, mais d'une manière provisoire, pour cette espèce le nom de *Difflugia mica*.

Les indications, un peu vagues, de Frenzel, me semblent devoir se rapporter assez bien, à une Difflugie que j'ai récoltée dans différentes stations (Pointe-à-la-Bise, St-Georges, Rouelbeau). Cette Difflugie concorderait, il est vrai, tout aussi bien avec la *Difflugia globulosa* de Dujardin, mais cette dernière acception concerne sans doute plusieurs espèces, et je crois bien faire d'appliquer, au moins provisoirement comme Frenzel, le nom de *Difflugia mica* à une *Difflugia* globuleuse ou ovoïde, de petite taille, toujours brune et chitineuse, avec écailles de recouvrement disposées en nombre plus ou moins serré sur la coque (fig. 7).

La forme de cette enveloppe est plutôt ovoïde que globuleuse, mais la différence entre le grand et le petit axe est toujours faible ; et il est très rare de trouver des exemplaires que l'on puisse appeler réellement globuleux. Par contre on en rencontre assez fréquemment qui sont déformés ou comme bosselés (fig. 4, 5) et cette déformation, une fois produite, est permanente, la coquille étant suffisamment souple (peut-être dans la jeunesse seulement?) pour perdre accidentellement ses contours, mais ne pouvant les reprendre plus tard. Dans la fig. 6 la déformation était accompagnée d'une déchirure, et alors on voyait les pseudopodes sortir par cette déchirure et fonctionner normalement ; j'ajouterai que trois heures après un premier examen, j'ai retrouvé sur cet individu les pseudopodes se déployant encore en sortant de la fissure, comme si l'animal préférait cette ouverture adventive à la bouche normale.



Difflugia mica. — 1. Individu vu de côté. — 2. Le même, de face. — 3, 4, 5. Autres formes. — 6. Individu brisé en arrière, avec pseudopodes sortant par la cassure (laquelle est ici invisible, l'animal étant vu par sa face orale). — 7. Détail de la coque. — 8. Noyau.

Les pseudopodes sont larges et clairs, et doués en général d'une grande vivacité.

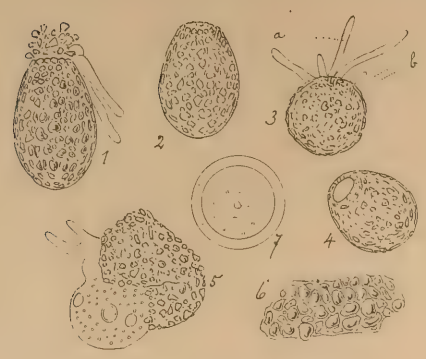
Le noyau (fig. 8) est sphérique, et possède un nucléole rond, très franc sur ses bords, pointillé de petites lacunes. Le suc nucléaire forme une large zone annulaire, qui renferme aussi des petites poussières, surtout dans ses couches externes.

La taille est généralement de 50 à 55 μ ; mais l'individu représenté par la fig. 6 en avait 100.

Difflugia pristis spec. nov.

La forme de la coquille est ovoïde, très régulière, mais plus ou moins allongée, la largeur formant en général les deux tiers ou les trois cinquièmes de la longueur. Cette dernière est très variable, de 45 à 65 μ.

Cette coquille frappe au premier coup d'œil par sa teinte, qui vue à un grossissement modéré, n'est pas jaune ou brune, mais noirâtre, et d'un noir brillant. Par un examen plus minutieux on peut constater que cette teinte provient, d'abord de la pellicule chitinoïde qui constitue le substratum de l'enveloppe, pellicule grise ou parfois légèrement jaunâtre à un fort grossissement, puis des éléments qui recouvrent cette chitine. Ces éléments sont représentés, non pas par des fragments anguleux de quartz ni même par des particules de boue, mais, dans la règle, par des gouttelettes de nature siliceuse, très brillantes, et qui par réfraction donnent sur leurs bords des reflets noirs. Ces gouttelettes ne rappellent rien de ce qu'on voit en général comme débris isolés, et doivent être de provenance endogène (fig. 6). Il faut ajouter pourtant que dans certains cas ces éléments sont remplacés en partie par des écailles, brillantes, et qui paraissent représenter des particules de boue simplement remaniées par le plasma.



Difflugia pristis. — 1 et 2. Formes habituelles. — 3. Individu vu d'en haut. De *a* à *b*, déplacement en bloc d'un pseudopode, en trois secondes. — 4. Coque vue de trois quarts. — 5. Coque brisée, avec plasma montrant le noyau et deux vésicules contractiles. — 6. Détails de la coque. — 7. Noyau.

La bouche est terminale, ronde, relativement petite, et entourée d'un cercle de ces gouttelettes ou écailles siliceuses.

Le plasma est très difficilement visible à travers la coque, à cause des nombreuses réfractions qui se produisent sur les écailles. Si l'on écrase la coquille, on voit que ce plasma est clair, mais homogène et particulièrement visqueux. Il est toujours rempli de petits grains hyalins, et en renferme généralement d'autres, globuleux, brillants, en petit nombre (grains d'excrétion). On y voit aussi deux ou trois vésicules contractiles (fig. 5), puis un noyau sphérique ou subsphérique, de 12 à 15 μ de diamètre, très net, et qui possède un nucléole compact, cendré, et très grand, ne laissant entre lui et la membrane qu'une marge de suc nucléaire étroite. Parfois on remarque une vacuole à son intérieur (fig. 7).

Les pseudopodes sont généralement étroits, et dans cette espèce l'animal semble particulièrement aimer à les promener de côté et d'autre en plein liquide, comme des sortes de tentacules. Ils se déplacent alors tout d'une pièce à leur base comme par un mouvement de charnière. C'est ainsi que dans la fig. 3, qui représente un individu vu d'en haut, le pseudopode A se déplaça de *a* à *b* dans l'espace de trois secondes.

Je n'ai jamais trouvé de description qui pût se rapporter à la *Difflugia pristis*. Cependant les fig. 25 et 26 de la pl. XV de LEIDY, qui reproduisent sous le nom de *Difflugia globulosa* une Difflugie très petite, noirâtre, et ovoïde, rappellent soit la *Difflugia fallax*, soit tout aussi bien la *Difflugia pristis*, mais dans ce dernier cas les écailles seraient dans LEIDY représentées d'une manière tout à fait défectueuse.

Le terme de *Pristis* appliqué ici à cette espèce vient de ce que la surface de sa coquille présente certaines ressemblances avec la mâchoire des poissons du genre *Pristis* dans la famille des Raies.

Difflugia mammillaris PENARD (88).

Dans cette espèce la coque est ovoïde-allongée, renflée, parfois vaguement pyriforme, presque toujours un peu inégale dans ses contours, et terminée en arrière par un mamelon plus ou moins bien dessiné. La coupe transversale donne une figure à peu près ovale ou elliptique, mais irrégulière. Les contours longitudinaux sont arqués, et se terminent en

une bouche arrondie, à lèvre grossièrement dentelée par la saillie des écailles. Cette enveloppe est incolore, formée d'une substance chitinoïde hyaline empâtant des écailles amorphes, minces, irrégulières, petites, qui représentent soit des particules de boue, soit un produit de l'animal lui-même, ou tout au moins des éléments remaniés par lui.

Difflugia mammillaris. — 1. Forme habituelle. — 2. Coque vue d'en haut. — 3. Forme aberrante. — 4. Détails de la coque.

La longueur est de 90 à 110 μ en moyenne; les exemplaires très grands arrivent à 130[1].

Les pseudopodes sont analogues à ceux des Difflugies en général. Le plasma ne remplit pas la coque tout entière. Il ne m'a pas été possible de l'examiner en détail.

Cette espèce est toujours rare. Je ne l'ai jamais rencontrée que dans le lac, à 30-40 mètres de profondeur. Elle se retrouve du reste dans presque tous les grands lacs de la Suisse.

Difflugia globulosa Dujardin (23).

Difflugia proteiformis Ehrenberg (28).

Difflugia globularis Wallich (118).

Difflugia acropodia? Hertwig et Lesser (57).

Dujardin a décrit en 1837, sous le nom de *Difflugia globulosa*, une espèce pourvue d'une coquille cornée, globuleuse ou ovoïde, et dont la longueur arrivait à 100 μ.

Ehrenberg de son côté décrit la même Difflugie sous le nom de *Difflugia proteiformis*, qu'il attribue à Lamarck. Mais Lamarck avait en réalité compris par le terme de *Difflugia proteiformis* toutes les formes indiquées par Leclerc, et d'après les figures

[1] En 1893 j'indiquais la taille comme pouvant arriver à 300 μ. Le fait provient de ce qu'à cette époque j'avais compris sous le nom de *Difflugia mammillaris* non seulement l'espèce actuelle, mais la *Difflugia scalpellum*.

de ce dernier auteur, ces formes devaient représenter la *Difflugia spiralis*, la *Difflugia acuminata* et la *Difflugia pyriformis*.

Plus tard WALLICH appliqua le nom de *Difflugia globularis* à une Difflugie qu'il considère comme une sous-espèce, se rattachant à la *Difflugia proteiformis* de EHRENBERG. La forme en est plus ou moins globuleuse, et la coquille est non plus chitineuse mais composée de fragments de quartz.

LEIDY, à son tour, figure sous le nom de *Difflugia globulosa* un certain nombre de Rhizopodes appartenant à des types différents, parmi lesquels les fig. 29 et 30, Pl. XV et 7, 8, Pl. XVI, me paraissent bien pouvoir se rapporter à cette espèce telle qu'elle a été décrite par DUJARDIN et WALLICH; mais les autres ne sont pas sûres, et représentent, au moins pour la plupart, des formes décrites depuis comme espèces autonomes, par exemple *Difflugia hydrostatica* ZACHARIAS, puis celles qui seront plus loin considérées sous les noms de *Phryganella nidulus* (Pl. XVI, fig. 1-4), *Phryganella hemisphærica* (Pl. XVI, fig. 23, 24), *Pseudodifflugia gracilis* (fig. 11 à 17, Pl. XVI), et d'autres encore.

Après LEIDY et un peu par sa faute, l'identification de cette espèce est devenue plus vague encore, et l'on s'est peu à peu habitué à appeler *Difflugia globulosa* tout ce qui était à peu près sphérique ou ovoïde. Enfin sont arrivés les Planktonistes, qui avec la *Difflugia globulosa* ont englobé les *Difflugia lobostoma*, *hydrostatica*, *limnetica*, et bien d'autres.

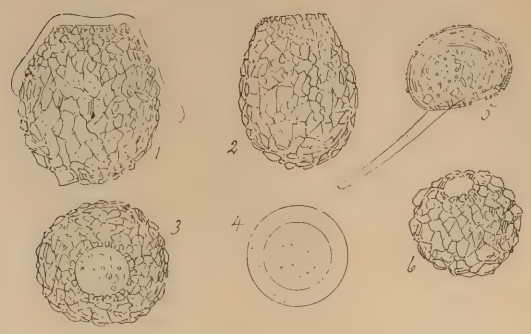
Cette espèce est ainsi devenue, sur le papier, une des plus communes que l'on puisse rencontrer, et pourtant c'est une des plus rares en réalité. La forme chitinoïde de DUJARDIN se rencontre il est vrai assez fréquemment encore, mais la *Difflugia globularis* de WALLICH, recouverte de pierres, est d'une rareté extraordinaire, et c'est pourtant à une *Difflugia globulosa* pierreuse, c. a. d. à cette var. *globularis*, que se rapportent en général les indications des Planktonistes.

Pour mon compte je considérerai ici dans cette espèce deux variétés bien tranchées :

La première est celle que l'on pourrait appeler forme « *genuina*, » car elle correspond à la *Difflugia globulosa* de DUJARDIN, la première en date. Elle est sphérique, mais jamais d'une manière bien décidée, et plus fréquemment on la trouve légèrement ovoïde; la coupe transversale est ronde; la longueur varie entre 70 et 110 μ environ. Cette coque est chitinoïde, rigide, jaunâtre et plus souvent brune, recouverte de petites pierres ou particules de boue, parfois de diatomées; souvent on trouve aussi toutes sortes de petits

débris agglutinés à la surface, et qui cachent la vraie structure de la coque. La bouche est ronde, et atteint généralement en diamètre la moitié à peu près de la largeur de la coquille; on n'y trouve jamais de collerette, mais parfois les petites pierres de recouvrement y sont arrangées avec une certaine symétrie, comme un chapelet annulaire, et forment un très léger renflement qui pourrait être considéré comme une indication de col.

Les pseudopodes sont analogues à ceux des Difflugies en général. Quant au plasma, je n'ai jamais pu l'examiner dans ses détails, sauf pour ce qui concerne le noyau.



Difflugia globulosa. — 1, 2, 3. Variété *globularis.* — 4. Noyau. — 5 et 6. Deux autres variétés.

Ce dernier est sphérique, grand, et possède une membrane très franche, bien que fine et claire, puis un nucléole compact bleu clair, globuleux, dans lequel on voit de très petites vacuoles ou lacunes. Le suc nucléaire est poussiéreux [1].

Cette première forme de la *Difflugia globulosa* se rencontre par-ci par-là dans les marais et les étangs, sans être jamais bien abondante [2].

La seconde forme, qui correspondrait alors à la *Difflugia globularis* de WALLICH, et qui mériterait bien le terme de sous-espèce que lui avait appliqué cet auteur, est infiniment plus rare. Je ne puis me souvenir de l'avoir trouvée d'une manière certaine que par-ci par-là dans le lac, en individus isolés, puis à l'étang du Bois de la Bâtie, où les exemplaires étaient alors plus nombreux.

[1] Il n'existe qu'un noyau; mais cependant un jour, j'en ai trouvé deux; c'est là un fait qui peut se constater du reste dans tous les Rhizopodes, où dans les espèces uninucléées la présence très exceptionnelle de deux noyaux peut être observée.

[2] Cette forme chitinoïde ne se trouve pas dans les figures qui reproduisent ici cette espèce, mais les fig. 1 et 2 la représentent d'une manière tout à fait suffisante, pourvu qu'on se la représente chitinoïde et non pas exclusivement pierreuse.

La coquille est la même que dans la forme chitinoïde, jamais parfaitement globuleuse, et le plus souvent franchement ovoïde, bien qu'avec un diamètre longitudinal peu différent du diamètre transversal (fig. 1 ; la fig. 2 représente un cas extrême). La taille est beaucoup plus forte, variant entre 135 et 155 μ. De plus, et c'est là la principale différence, l'enveloppe est toute composée de pierres anguleuses, comme dans la *Difflugia pyriformis*, et liées entre elles par un ciment hyalin peu abondant. La bouche est ronde, et tout autour les éléments siliceux y sont plus petits et mieux arrangés que sur le reste de la coque. Dans l'individu représenté par la fig. 3 cette bouche était d'une grandeur un peu inférieure à ce qu'elle est normalement. Le plasma, dans un individu écrasé, renfermait une grande quantité de grains d'amidon. Le noyau est absolument le même que dans la variété chitinoïde ; il atteint 28 μ (fig. 4).

A part ces deux formes distinctes, il en existe sans doute plusieurs autres, qui tout en présentant certains traits spéciaux, ne peuvent guère encore être séparées du type. J'en citerai deux : d'abord une forme très petite, trapue, presque hémisphérique, chitineuse, et de 50 μ environ de diamètre, telle que la représente la fig. 5 ; puis la variété représentée par la fig. 6. C'est alors là une Difflugie bien autonome, caractérisée par une taille de 65 à 70 μ, une forme parfaitement sphérique, une membrane chitinoïde, claire, mais qui disparaît complètement sous un revêtement serré de pierres anguleuses et relativement très grosses. De plus, la bouche est toujours remarquablement petite, arrivant à peine au quart du diamètre de la coquille.

Il aurait été intéressant d'étudier cette espèce plus à fond. Mais je ne l'ai trouvée que sous forme de coquilles vides, aux Pitons, dans les sphagnum.

Difflugia viscidula spec. nov.

Cette Difflugie est de très grande taille : elle varie entre 180 et 260 μ, et, d'une manière générale, surtout suivant la localité. Je ne l'ai jamais trouvée ailleurs que dans le lac de Genève, à 20, 30, 40 mètres de profondeur, puis sur les rivages, où les individus sont les plus petits (180 à 190 μ).

La coquille est encore ici ovoïde, mais très allongée; la forme la plus ordinaire est celle que montre la fig. 1; la fig. 2 représente une forme moins fréquente en général, mais pas toujours plus petite; entre ces deux variétés, on peut trouver tous les passages. Cette coque est formée de pierres d'un assez gros volume, soit épaisses et anguleuses, soit plus aplaties, et toutes ces pierres sont reliées les unes aux autres par un ciment chitinoïde clair ou légèrement jaunâtre, peu abondant. Ainsi constituée, la coque est fragile, et se casse facilement en se désagrégeant. La plupart du temps on la voit également recouverte d'un mince feutrage, constitué par des débris minéraux ou végétaux extrêmement ténus, et souvent à la bouche ces débris forment une zone brunâtre (fig. 3).

Difflugia viscidula. — 1. Forme habituelle. — 2. Forme trapue. — 3. Autre individu, avec feutrage de débris agglutinés. — 4. Noyau.

La bouche est arrondie, terminale, et d'un diamètre égal environ à la moitié de la largeur de la coque.

Dans l'intérieur on remarque un plasma presque toujours rempli de grandes diatomées (fig. 1), et renfermant des myriades de grains d'amidon très clair, qui, comme nous l'avons déjà vu, dans les espèces de la profondeur sont toujours extrêmement petits.

Le noyau est sphérique, clair, à membrane très nette, et arrive généralement à 45 μ de diamètre (fig. 4). La matière chromatique y est représentée par des nucléoles d'un bleu tendre, arrondis ou amorphes, le plus souvent aplatis et étalés sous les parois de la membrane, sans du reste arriver absolument à plaquer contre cette paroi[1].

[1] Dans cette espèce comme d'ailleurs dans beaucoup d'autres Difflugies, les nucléoles semblent former par leur réunion une sphère creuse (qui posséderait elle-même une membrane extraordinairement fine?), laquelle est séparée de la membrane nucléaire proprement dite par une zone annulaire de plasma ou suc nucléaire clair, généralement très étroite. Il est pourtant possible que vers la fin de son évolution, la substance chromatique arrive jusqu'à la membrane même.

Les pseudopodes ne présentent rien de particulier. Il est probable que ce sont eux qui en s'étalant à la surface de la coquille y laissent un produit visqueux, plus apparent ici que dans la plupart des autres Difflugies, et où s'agglutinent les petits débris caractéristiques. Mais je n'ai pu voir qu'une seule fois les pseudopodes, et rarement même le plasma; la plupart du temps ces coquilles se trouvaient vides.

Quelques exemplaires de cette Difflugie, rapportés de la Pointe-à-la-Bise, renfermaient des Zoochlorelles, tandis que dans la profondeur on n'en trouvait jamais.

Dans sa pl. XVI, fig. 37, LEIDY figure comme « variété subpyriforme se rapprochant de la *Difflugia globulosa*, » une coquille de 280 μ de longueur, formée de pierres, ovoïde allongée, et qui peut-être devrait être identifiée à la *Difflugia viscidula*.

Difflugia avellana PENARD (85).

J'avais affecté ce nom, en 1890, à une grande Difflugie, claire, ovoïde-allongée, un peu comprimée sur les côtés, c'est-à-dire présentant une section transversale elliptique, et plus aplatie encore à la bouche. Cette coque était formée en majeure partie de fragments siliceux, plats, qui représentaient soit des particules de limon, soit des pierres. Le fond était arqué en voûte régulière, puis diminuait peu à peu de largeur, et la coque était terminée par une bouche ovale dans son contour. On remarquait un plasma normal, avec un gros noyau rond, et une vésicule contractile près du noyau, puis des pseudopodes généralement nombreux, longs, cylindriques, parfois rameux. La longueur était de 100 à 150 μ.

Difflugia avellana. — 1. De face. — 2. De côté. — 3. Coque vue par la face orale. — 4. Deux individus conjugués, vus de côté, avec plasma en boule (faible grossissement).

L'année dernière j'ai rencontré quelques rares individus que l'on peut rapporter à cette espèce; mais ils variaient quelque peu suivant la station.

Les fig. 1 et 2 montrent deux vues différentes d'un même exemplaire trouvé à Troinex; comme on le voit, la compression est très faible. La fig 3 représente une coquille provenant de Morgins, et vue par la face orale. Dans la fig. 4 on voit deux individus en conjugaison, ou plutôt soudés par la bouche, et dont le plasma est dans chacun retiré en boule au fond de la coque. Dans ces deux individus (dessinés ici à un grossissement inférieur aux autres figures, mais dont la taille était à peu près égale, de 140 μ), l'un des côtés était très comprimé, et l'ouverture de la bouche allongée; dans les individus représentés par la fig. 1 et 3, la bouche était presque ronde, et dans un autre exemplaire qui n'est pas figuré ici elle l'était tout à fait, bien que la coquille fût comprimée.

La *Difflugia avellana* varie entre 125 et 160 μ en longueur.

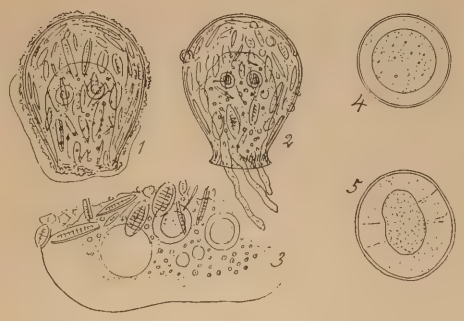
En somme cette espèce demande à être mieux connue. Ce n'est pas en tout cas, comme je l'avais cru d'abord, la *Difflugia compressa* de Carter, qui n'est autre que la *Difflugia pyriformis* var. *nodosa*.

En 1893 (88) j'indiquais cette espèce comme se trouvant dans un petit marais des environs de Genève, où elle revêtait une couleur améthyste. C'était là une erreur; cette espèce violacée, que j'ai étudiée depuis en détail, est quelque chose de bien différent, et doit se rapporter au genre *Heleopera (Heleopera cyclostoma)*.

Difflugia binucleata sp. nov.

La coque est ovoïde, non comprimée, et formée de chitine d'abord jaunâtre, mais avec le temps devenant d'un brun foncé. Cette enveloppe est alors recouverte de particules plates de limon, ou bien de diatomées; dans une de mes récoltes, à Feuillasse, on ne voyait que des diatomées: à Troinex, c'étaient des écailles plates. Les côtés de la coquille se rétrécissent peu à peu vers la bouche, et le plus souvent s'y étranglent très légèrement pour se développer de nouveau en une collerette qui circonscrit une ouverture buccale ronde. La collerette n'existe pas nécessairement, mais presque toujours il y en a au moins une indication, et deux fois sur quatre elle se montre très bien dessinée, comme dans la fig. 2. Il faut ajouter pourtant qu'on ne la voit guère telle que dans la glycérine ou après

une préparation au baume, et que dans les individus parfois les plus favorisés sous le rapport de la collerette, il faut la plus grande attention pour en découvrir sur le vivant la moindre trace. Le fait provient de ce que cette espèce est presque toujours entourée d'un véritable manteau de petites poussières, ou de petits débris, de nature surtout végétale (fibres, etc.), qui sont plus abondants à la bouche et remplissent le creux formé entre les lèvres et les parois de la coquille. La fig. 2, par exemple, dessinée d'après une préparation microscopique, représente un exemplaire qui sur le vivant était parfaitement semblable à la fig. 1.



Difflugia binucleata. — 1. Aspect habituel. — 2. Exemplaire vu dans le baume, en préparation microscopique. — 3. Détails du plasma, avec les deux noyaux. — 4. Noyau. — 5. Autre noyau, avec trace de filaments réunissant le nucléole à la membrane.

Le plasma est normal, généralement rempli de petits grains brillants (fig. 3). En arrière il montre une grande vésicule contractile. Dans la fig. 3 il est probable que les petites vacuoles que l'on voit à droite sont destinées à former une nouvelle vésicule contractile.

Les pseudopodes n'offrent de particulier que leur tendance, beaucoup plus prononcée ici que dans la plupart des autres Difflugies, à s'étaler sur la coquille (fig. 1); et l'on peut sans doute en conclure qu'ils y laissent une matière glutineuse où se prennent toutes les petites particules dont nous avons parlé tout à l'heure.

Mais le trait le plus caractéristique de cette espèce, c'est l'existence constante de deux noyaux. Ces noyaux, de 30 μ de diamètre dans les gros individus, sont sphériques, et possèdent toujours un nucléole compact, rond, de fort volume, central, finement granulé (fig. 4). Dans la fig. 5, qui représente un de ces noyaux dessiné après carmin, on voit le nucléole relié à la membrane nucléaire par des indications de trabécules, invisibles sur le vivant, mais qui doivent exister dans cette espèce comme probablement dans tous les

noyaux à nucléole central. Ces deux noyaux sont toujours l'un à côté de l'autre au fond de la coque.

La *Difflugia binucleata* varie entre 100 et 135 μ; les individus de 100 μ sont rares, et alors relativement plus larges que les grands.

Cette espèce n'est pas commune; je l'ai trouvée nombreuse à Feuillasse, puis, moins fréquente, à Troinex. Il est probable qu'on l'aura sans doute parfois rencontrée et réunie soit à la *Difflugia urceolata*, soit à la *Difflugia globulosa*, avec lesquelles elle n'a rien à faire. Malgré le trait commun qu'elle possède avec la *Difflugia molesta*, et qui consiste dans l'existence de deux noyaux, elle n'a aucun rapport non plus avec elle.

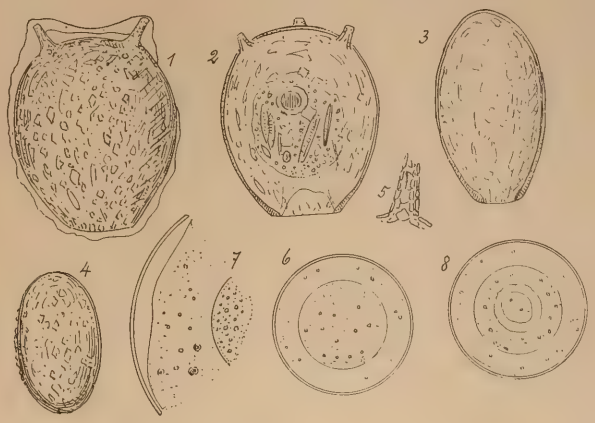
Difflugia bidens spec. nov.

Cette espèce présente des caractères très nets et distincts, qui permettront toujours de la reconnaître facilement. L'enveloppe est chitinoïde, mais tirant sur le gris ou le brun noirâtre, et dans cette chitine sont empâtées des écailles plates, qui souvent semblent former plusieurs couches, les plus grandes étant à l'extérieur. Cette enveloppe est presque lisse, à contours très réguliers; vue par sa face large, elle se présente comme un œuf de poule, dont le petit bout est tronqué et forme ici l'orifice buccal (fig. 1, 2); mais de côté elle figure une ellipse très allongée (fig. 3), grâce à une compression latérale assez forte. A l'intérieur, la paroi chitinoïde se renfle près de la bouche, où elle forme comme un bourrelet interne. Vue d'en haut, la coquille montre un ovale allongé parfait.

La bouche est ovale également, et jamais n'est entourée d'une collerette. Par contre la coquille est ornée à son extrémité postérieure de cornes creuses, courtes, nettes et régulières, formées de petites particules écailleuses (fig. 5). Ces cornes sont normalement au nombre de deux, symétriquement opposées l'une à l'autre sur les deux côtés de la coquille; mais parfois il peut n'y en avoir qu'une, plus ou moins excentrique, rarement trois, et quelquefois au contraire on constate une absence complète d'appendices. Mais dans ce dernier cas il en existe presque toujours au moins une indication, sous forme de renflements pointus. Le plasma, qui est loin de remplir toute la coquille, se voit presque

toujours bourré de diatomées en digestion; on y trouve souvent aussi des petites algues. Parfois les individus examinés renfermaient des quantités considérables de diatomées rondes (du genre *Cyclotella?*) parfaitement vivantes.

A plusieurs reprises également, et dans deux stations différentes (Feuillasse et Mategnin) j'ai trouvé dans l'intérieur du plasma des filaments en petit nombre, très fins, de 50 à 60 μ de longueur et de 1 μ d'épaisseur seulement, qui représentaient à coup sûr des algues ou bactéries parasites, et dont la présence est peut-être ici caractéristique.



Difflugia bidens. — 1. Aspect habituel. — 2. Exemplaire vu dans le baume, en préparation microscopique. — 3. Individu vu par le côté étroit. — 4. Exemplaire vu d'en haut. — 5. Corne. — 6. Noyau. — 7. Détails d'une portion du noyau, avec suc nucléaire laissant un vide entre lui et la membrane nucléaire. — 8. Autre noyau, forme exceptionnelle.

Les pseudopodes se voient presque toujours rampant sur la coquille, ou même étalés en nappe à sa surface. Dans la fig. 1, le plasma pseudopodique grimpe sur une corne, puis passe de l'une à l'autre comme un ruban tendu entre elles deux, et redescend de l'autre côté. Cet exemplaire, tel qu'il est représenté, a été gardé une heure entière, et pendant ce temps il s'est livré à un mouvement de progression bien accentué, mais sans jamais développer de pseudopode véritable, et en se traînant simplement sur son plasma buccal.

Le noyau est sphérique, de 50 μ environ, et possède une membrane belle et nette, un suc nucléaire poussiéreux cendré, et renfermant quelques granulations bien visibles, puis un nucléole central, volumineux, granulé, bleu verdâtre, et pointillé de petites vacuoles

ou lacunes claires. Généralement ce nucléole est homogène, mais un jour je l'ai trouvé divisé en deux parties, l'une annulaire externe, l'autre sphérique interne, mais à contours indécis; on voyait en somme un nucléole irrégulier mais compact, central, séparé d'un autre nucléole annulaire par une marge de liquide clair (fig. 8).

Dans cette espèce, quand on comprime quelque peu le noyau, on voit souvent sa membrane s'écarter, et laisser entre elle et le suc nucléaire un vide très net (fig. 7). C'est là une observation que nous avons déjà eu l'occasion de mentionner dans quelques Rhizopodes, par exemple dans la *Difflugia capreolata*.

La *Difflugia bidens* est une espèce de forte taille; la longueur de la coquille est rarement inférieure à 250 μ, et le plus souvent varie entre 260 et 270 μ. Je n'ai jamais vu aucune figure qui rappelât cette espèce, ni dans LEIDY ni ailleurs.

Difflugia urceolata CARTER (17).

Difflugia lageniformis Wallich (118).

Difflugia olla Leidy i. p. (67).

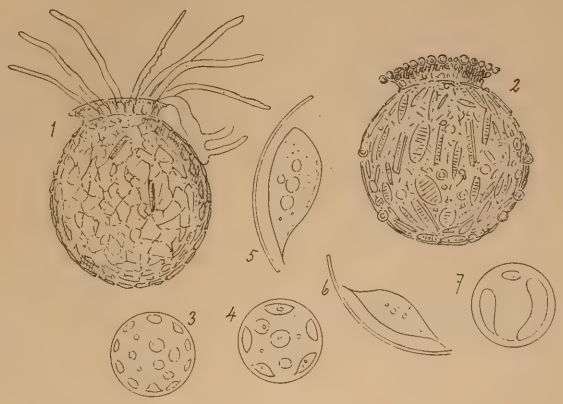
Cette espèce a été décrite pour la première fois, mais d'une manière sommaire, par CARTER en 1877, et représentée comme une forme ovoïde, prolongée en un col court et à bords réfléchis à l'extérieur. La même année, WALLICH l'a décrite comme une variété *lageniformis* d'une sous-espèce *mitriformis*, laquelle elle-même se rapporterait à la *Difflugia proteiformis* de EHRENBERG. Plus tard LEIDY a donné des détails plus précis sur cette Difflugie, mais ces détails ne concernent guère que la coquille, et LEIDY semble n'avoir fait qu'entrevoir le plasma.

La *Difflugia urceolata* n'est pas rare aux environs de Genève, où je l'ai trouvée dans différents marécages.

Si l'on excepte la *Difflugia lebes*, qui n'est elle-même qu'une variété fixée de la *Difflugia urceolata*, cette espèce est la plus grande des Difflugies, ou du moins celle dont la coquille présente le volume le plus considérable. Elle varie du reste de taille, dans des proportions assez fortes, surtout suivant la localité; et la longueur peut être considérée

comme se renfermant entre 250 et 350 μ; mais le chiffre de 300 μ se rapporte déjà à de grands exemplaires, et au delà, ce sont des individus plutôt exceptionnels.

La coquille est parfois tout à fait globuleuse, plus souvent légèrement ovoïde. Elle est faite d'une pellicule de chitine, mince et délicate, sur laquelle sont couchées soit des écailles amorphes ou fragments quartzeux aplatis, soit des frustules de diatomées, soit le plus souvent un mélange de ces deux éléments. La surface, malgré la présence de ces éléments étrangers, est plus lisse et plus régulière que dans les Difflugies pierreuses en général. La coquille est fragile et brisante.



Difflugia urceolata. — 1. Aspect habituel. — 2. Autre individu, avec diatomées. — 3 et 4. Noyaux. — 5 et 6. Portions du noyau, avec un des nucléoles. — 7. Noyau d'une petite variété.

Un caractère distinctif de cette enveloppe réside dans la présence d'une collerette très nette, et presque toujours largement développée au dehors en une courbe régulière et élégante. Cette collerette est très délicate; souvent elle porte sur ses bords tout un chapelet de petites algues rondes et brillantes (fig. 2).

Le plasma ne remplit qu'une portion relativement faible de la coquille ; mais lorsque, comme c'est généralement le cas, il est bourré de diatomées, il finit par y occuper une place considérable. On trouve souvent aussi dans le plasma des algues vertes, déterminables, arrondies ou en filaments, et qui semblent en bonne santé; mais cependant la *Difflugia urceolata* peut être considérée comme normalement réfractaire à la symbiose.

Les pseudopodes sont très variables d'aspect suivant le moment; en général on les voit nombreux et relativement étroits, mais parfois aussi, et dans une marche rapide

toujours, ils sont beaucoup plus larges et moins nombreux. Ils ont une tendance très accusée à la déformation, et rappellent quelque peu ce que nous avons vu dans les pseudopodes de la *Difflugia capreolata.* Ils aiment aussi à traîner sur la coque, et à la recouvrir partiellement.

Un des traits les plus caractéristiques de cette espèce, c'est la présence constante d'un grand nombre de noyaux. CARTER (17), qui n'a pu examiner qu'un seul individu vivant, les a sans doute déjà vus, mais sans reconnaître leur véritable nature. Il dit à ce sujet : « En écrasant la coquille, il n'apparut ni noyau ni grains d'amidon, mais bien une « douzaine de cellules..... si ressemblantes au stage jeune ou acapsulaire des « cellules « reproductrices » de l'*Amœba princeps,* qu'il y avait peu de doute qu'elles fussent de la « même nature. »

A part ces indications de CARTER, il ne semble pas que jusqu'à ces dernières années la nature polynucléée de la *Difflugia urceolata* ait été reconnue. LEIDY n'en dit pas un mot; FRANCÉ (32) dans son mémoire sur les Protozoaires du lac Balaton, n'en parle pas non plus, mais il mentionne une forme plus petite, de 20 à 24 μ de diamètre seulement, qu'il a trouvée le plus souvent enkystée, et renfermant un noyau unique. Cette petite forme de Francé, pour le dire en passant, n'a sans doute rien de commun avec une *Difflugia urceolata* véritable, et cette taille si minime me porterait à l'assimiler plutôt à la *Pseudodifflugia gracilis* ou *fulva*, que l'on trouve en effet très souvent enkystée.

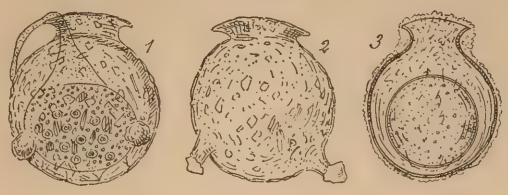
Par contre le fait a été précisé par BLANC (6), qui parle de 96 à 250 noyaux. La *Difflugia urceolata* de BLANC devait probablement, il est vrai, se rapporter à la forme fixée qui sera bientôt décrite sous le nom de *Difflugia lebes;* mais les noyaux sont identiques dans ces deux Difflugies.

Quoi qu'il en soit, il est hors de doute que la *Difflugia urceolata* est toujours multinucléée. Le nombre des noyaux est d'ailleurs variable, suivant l'individu et suivant la taille des noyaux eux-mêmes, mais toujours assez considérable. D'ordinaire on en trouve de 40 à 60, mais souvent bien plus; quant au diamètre de ces noyaux, il varie beaucoup; j'en ai mesuré de 15 μ, de 18 μ, de 26 μ ; mais sur un même individu ils sont tous de taille à peu près égale.

Les noyaux renferment toujours un certain nombre de nucléoles en fuseaux, d'un bleu pâle, très francs sur leurs bords, répartis à la surface d'un suc nucléaire finement

poussiéreux. Ces nucléoles suivent par leur face externe la courbe même de la sphère sur les parois de laquelle ils semblent appliqués, mais la face qui regarde le centre du nucléus est plus renflée. Dans leur intérieur ils montrent très généralement des petites vacuoles rondes (fig. 5, 6). Il peut du reste y avoir quelques variantes, mais on peut dire que, neuf fois sur dix, le noyau présente l'apparence indiquée par la fig. 4 (5 et 6 à un plus fort grossissement); rarement les nucléoles sont plus arrondis. Un jour pourtant j'ai trouvé un certain nombre d'individus de taille peu forte (250 μ) et de forme allongée, dont les noyaux avaient l'apparence de la fig. 7, avec deux, ou trois fragments nucléolaires seulement, mais destinés sans doute à se diviser encore.

Leidy a décrit d'abord sous le nom de *Difflugia olla*, puis comme une variété *olla* de la *Difflugia urceolata*, une forme particulière, dont le fond portait un certain nombre de dents ou de cornes. J'ai récolté également, dans une localité spéciale (Avenue d'Aïre, campagne Lalubin), un nombre assez considérable d'individus munis en arrière de deux, trois, quatre cornes et plus, et comme Leidy, j'ai remarqué que ces cornes, creuses, formées de particules siliceuses très petites, portaient volontiers à leur sommet une grosse pierre terminale (fig. 2).



Difflugia urceolata var. *olla*. — 1. Préparation au baume ; coque à prolongements en forme de pustules. — 2. Forme habituelle. — 3. Kyste analogue à celui de la *Diff. urceolata*, mais n'appartenant pas à un Rhizopode (préparation au baume).

Dans un autre marécage, où la forme type abondait, on voyait aussi des individus chez lesquels ces cornes étaient remplacées par des pustules ovoïdes (fig. 1). Mais parfois ces pustules étaient aussi surmontées d'une grosse pierre. Dans cette même pêche, à Mategnin, un assez grand nombre d'individus portaient, solidement soudées à leurs urface, des coquilles de Rhizopodes plus petits, appartenant pour la plupart au genre *Pseudodifflugia*.

Il me reste quelques mots à dire sur certaines coquilles que j'avais d'abord prises pour une variété de *Difflugia urceolata*, mais qui doivent en réalité représenter tout autre chose (fig. 3). Parmi les individus typiques de cette Difflugie, on voyait, dans une certaine station, des exemplaires de taille inférieure (200 μ), toujours comme empâtés dans une enveloppe de fragments siliceux très fins, qui cachaient leurs contours, et toujours aussi dans leur intérieur se trouvait un grand kyste sphérique. Après différentes observations et expériences sur ces soi-disant Difflugies, j'ai fini par reconnaître qu'il devait y avoir là des kystes urcéolés, se rapportant à de petits animaux qui sans doute n'ont rien à faire avec les Rhizopodes, mais dont je n'ai pas pu déterminer la nature.

Difflugia lebes Penard (89).

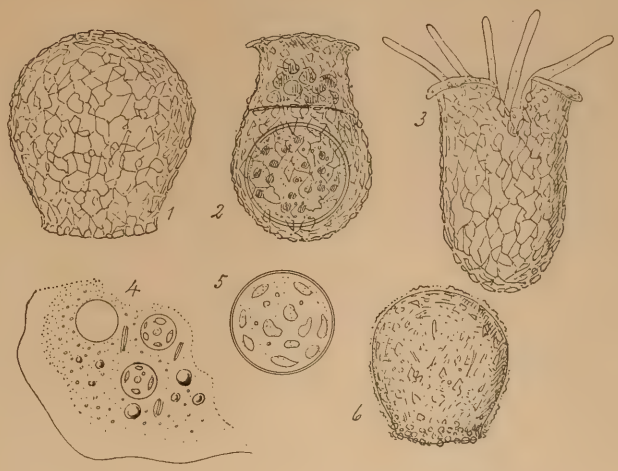
Difflugia urceolata var. *lebes* Penard 1893.

Cette Difflugie ne représente en somme qu'une variété de la *Difflugia urceolata*, mais une variété fixée, et spéciale à la profondeur. Dans sa forme typique, et telle qu'on la trouve à 40 ou 45 mètres sur la vase du fond, elle est rarement inférieure à 360 μ en longueur, et dépasse parfois 400 μ; la plupart des individus ont environ 380 μ.

La forme est encore identique à celle de l'espèce précédente; mais la coquille est ici toujours composée de pierres plates, sans qu'on y voie guère de diatomées; elle est également très mince, lisse à son intérieur, et très fragile. La bouche, contrairement à ce qui se passe dans la *Difflugia urceolata*, est très largement ouverte, et termine le plus souvent la coque par une troncature nette, sans qu'on y voie de collerette bien dessinée (fig. 1); rarement cependant la collerette existe, peu marquée; d'autres fois, par contre, il n'y en a pas même une indication.

Les noyaux sont les mêmes que dans la *Difflugia urceolata*, plus petits en général, bien qu'en nombre variable et de tailles différentes suivant les individus; dans un exemplaire de 375 μ, il en existait plus de 100, de 12 μ environ de diamètre. Dans quelques individus que j'avais examinés en 1898 j'avais trouvé dans chaque noyau des nucléoles dont chacun avait l'apparence d'un noyau véritable, complet, avec membrane, et nucléole

central dans une zone annulaire liquide, et je m'étais demandé si ces nucléoles n'étaient pas destinés, après rupture de la membrane nucléaire commune, à se répandre dans le plasma de l'animal et à devenir des noyaux ordinaires. Cette année, les noyaux, dans les trois individus que j'ai examinés d'une manière détaillée, ne présentaient pas cette structure spéciale. Par contre un quatrième individu renfermait un nombre extraordinairement considérable de noyaux de volume exceptionnellement faible, difficiles à voir même après écrasement et compression du plasma, et renfermant un seul nucléole pâle, central. C'est la seule occasion où, soit dans la *Difflugia urceolata*, soit dans la *Difflugia lebes*, j'ai observé des noyaux de ce genre, et peut-être y aurait-il là un rapprochement à faire avec les nucléoles à membrane dont j'ai parlé plus haut?



Difflugia lebes. — 1. Forme type. — 2. Var. *elongata* : l'animal est enkysté. — 3. Même variété (coque brisée à la bouche). — 4. Détails du plasma. — 5. Noyau. — 6. Petite variété ?

Le plasma renferme généralement beaucoup de proies, dans la règle sous forme de grandes diatomées; la *Difflugia lebes* est, on peut le remarquer en passant, le seul Rhizopode qui puisse avaler les diatomées rondes géantes du fond *(Surirella norica)*.

Je n'ai jamais remarqué dans cette espèce (non plus que dans la *Difflugia urceolata*) de vésicule contractile de forte taille, mais quand on écrase l'animal, on en trouve toujours plusieurs de faible volume, par-ci par-là dans le plasma (fig. 4). Jamais non plus

dans la *Difflugia lebes* typique il ne m'a été possible de voir fonctionner les pseudopodes. Cette espèce se rencontre du reste la plupart du temps à l'état de coquilles vides, et celles qui renferment un plasma vivant restent apathiques, sans développer de bras. C'est ce que FOREL (31) avait déjà constaté dans le temps. Il dit à ce sujet : « Nous « trouvons en nombre immense dans la vase du lac devant Morges la coquille sphé- « rique d'une Difflugie de grande taille, de 400 μ de diamètre. D'après A. GRUBER « ce serait une espèce nouvelle. Ni DU PLESSIS, ni BLANC, ni moi-même n'avons réussi « à voir l'animal vivant. » Or cette Difflugie, d'après les préparations de FOREL, qui ont passé sous mes yeux, n'est autre que *Difflugia lebes*. BLANC doit du reste l'avoir vue plus tard vivante, mais, sauf erreur, sans pseudopodes également.

La fig. 6 représente une Difflugie tout à fait analogue à la *Difflugia lebes*, mais de taille bien inférieure, sans collerette bien indiquée, et à bouche très grande. J'en ai trouvé quelques exemplaires au marais de Meyrin, et je ne sais s'il faut la considérer comme une variété de la *Difflugia lebes* ou de la *Difflugia urceolata*. Il faut convenir en effet que la distinction entre ces deux espèces est difficile, non pas dans les formes extrêmes, mais à cause des termes de passage que l'on rencontre de temps à autre.

C'est ainsi qu'à la Pointe-à-la-Bise, sur les rivages du lac, j'ai récolté toute une série d'individus de taille relativement faible, avec une bouche de fort diamètre. Le nombre des noyaux y était extrêmement variable ; un exemplaire en contenait 12, de 23 μ, un autre 21, de taille à peu près identique, un troisième 30, de 17 μ de diamètre.

Les fig. 2 et 3 se rapportent à une variété plus rare, toujours allongée, en général distinctement urcéolée, et qui semble assez bien fixée. Elle est spéciale aux profondeurs, et la *Difflugia urceolata* de la plaine ne montre jamais des variétés analogues.

Bien que vivant fréquemment de compagnie avec la *Difflugia lebes* typique, cette variété manque très souvent dans les localités où cette dernière habite ; par contre j'ai trouvé une ou deux stations où elle était aussi nombreuse que l'autre, ou même plus.

Le plasma et le noyau sont identiques à ceux de l'espèce type. Une seule fois j'ai pu voir les pseudopodes déployés ; ils étaient longs et droits, et analogues à ceux du genre

Difflugia en général. Le plus souvent on trouve cette Difflugie, soit en coquilles vides, soit enkystée, avec kyste sphérique, à membrane lisse et hyaline, et protégé par un diaphragme chitinoïde qui ferme la coquille en arrière de la bouche, et qui lui-même est recouvert d'un véritable bouchon de débris.

La longueur de la coquille est en moyenne de 380 à 410 μ, encore plus forte que dans la *Difflugia lebes* typique.

Cette variété a déjà été observée en 1892 par Blanc (6), qui la rattachait à la *Difflugia urceolata;* en 1899, je l'avais décrite à nouveau sous le nom de *Difflugia lebes* var. *elongata,* et elle me paraît bien mériter le titre de variété particulière.

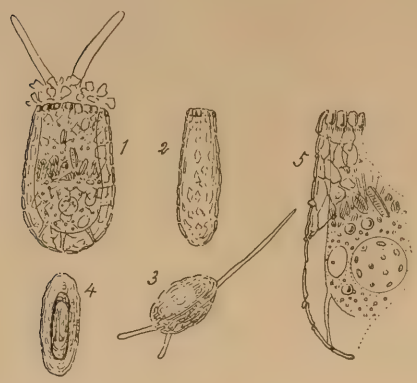
Difflugia lucida Penard (85).

Cette *Difflugia* possède une coque allongée, transparente, très aplatie latéralement, et formée d'une matière chitinoïde claire ou légèrement jaunâtre, sur laquelle sont empâtées des particules siliceuses amorphes, grandes et minces, généralement écartées les unes des autres, rarement mêlées de diatomées. La partie postérieure est arrondie, et les côtés vont de là, courant presque parallèlement l'un à l'autre, se tronquer à angle droit en une bouche terminale, à ouverture allongée-linéaire.

Cette coquille est fortement comprimée sur ses côtés; vue par la tranche elle est deux fois et demi ou trois fois plus étroite que sur sa face large (fig. 2); d'en haut elle se montre elliptique-linéaire. Sur les côtés étroits, c'est-à-dire sur la tranche, et en raison de la courbure brusque qui s'y fait nécessairement, et qui ne permettrait pas la présence de grandes plaques, les écailles de recouvrement sont plus petites que sur le reste de la coque. Autour de la bouche, ces éléments sont également plus petits, mais plus épais et plus brillants, et forment un ourlet ou renflement qui se distingue facilement.

Le plasma remplit la plus grande partie de l'enveloppe; en arrière il est relié à la paroi par des épipodes généralement bien visibles (fig. 5). Il renferme dans la règle beaucoup de proies à la partie antérieure, puis des globules brillants, et en général

deux vésicules contractiles, à gauche et à droite du noyau. Ce dernier est rond, mais sans doute un peu aplati, à cause de la compression même de la coquille. Le suc nucléaire est représenté par un magma poussiéreux, à la surface duquel se voient des petits nucléoles amorphes (fig. 5).



Difflugia lucida. — 1. De face. — 2. De côté. — 3. D'en haut. — 4. Par la face orale. — 5. Détails de la coque et du plasma.

Les pseudopodes sont normaux, généralement peu nombreux, longs et étroits (fig. 3).

La longueur est pour la coquille dans la règle de 50 à 60 μ, et ne semble jamais dépasser 65 μ.

Cette espèce est caractéristique soit des sphagnum, soit des mousses, terrestres et surtout aquatiques. Elle se rapproche par sa forme et son aplatissement du genre *Heleopera,* mais s'en distingue par la structure, soit de toute l'enveloppe, soit encore plus de la bouche.

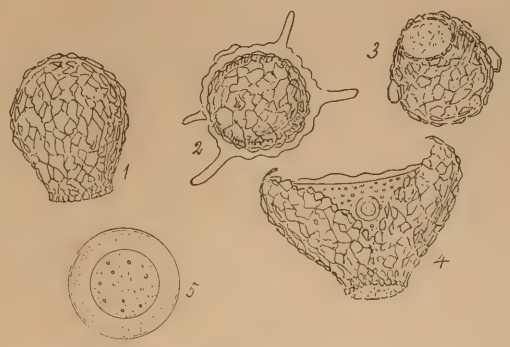
Difflugia hydrostatica? Zacharias var. *lithophila* var. nov.

Heuscher a décrit[1] en 1885 sous le nom de *Difflugia urceolata* var. *helvetica,* une Difflugie pélagique, qui plus tard fut retrouvée dans le lac de Plön par Zacharias, et élevée par lui au rang d'espèce sous le nom de *Difflugia hydrostatica.* Elle correspond également, selon toute apparence, à la *Difflugia cyclotellina* de Garbini (39), qui n'en différerait que par la présence d'une collerette un peu mieux dessinée.

La *Difflugia hydrostatica* ne se distingue dans sa forme générale de la *Difflugia*

[1] Jahresberichte der St.-Gall. Naturwiss. Gesell. 1885/86.

globulosa que par l'existence d'une collerette, d'ailleurs très courte, à peine dessinée parfois. Elle est indiquée également par ZACHARIAS comme pourvue de 6 à 8 indentations à la bouche, mais peu précises et peu régulières, et je ne crois pas qu'on puisse considérer cette bouche comme lobée. Comme structure elle en diffère par sa coque entièrement recouverte de frustules de petites diatomées rondes *(Cyclotella)*. Enfin cette espèce présente ce trait particulier qu'elle est normalement pélagique, voguant à l'aventure à la surface des lacs.



Difflugia hydrostatica, var. *lithophila*. — 1. De côté. — 2. D'en haut. — 3. De trois quarts, par la face orale. — 4. Individu écrasé, montrant le plasma et le noyau. On remarque la bande d'ectosarc plus clair. — 5. Noyau.

Or cette Difflugie est commune dans la plupart des lacs suisses. Outre les observations de HEUSCHER pour le lac de Zurich, et de GARBINI pour le lac de Côme et le lac Majeur, elle a été récoltée par moi-même dans les lacs de Neuchâtel, de Morat, de Zurich, de Zoug, de Lucerne, de Thoune, de Brienz et de Constance. En somme, elle ne manque dans aucun des grands lacs suisses où on l'a cherchée, à l'exception d'un seul, le lac de Genève. Bien que, pour les organismes inférieurs, le Léman ait été beaucoup plus étudié que les autres lacs suisses, et qu'il se soit montré jusqu'ici le plus riche de tous, jamais la *Difflugia hydrostatica* ne semble y avoir été rencontrée.

Or cette année, j'ai trouvé soit dans la profondeur, à 20 et 30 mètres, soit sur les rivages, une Difflugie de 100 à 140 μ de longueur, qui ne différait de la *Difflugia hydrostatica* que par une coquille revêtue de pierres, et non de cyclotelles. On y trouvait à la bouche une sorte de collerette, parfois il est vrai à peine indiquée. De plus, cette Difflugie n'était pas pélagique, ce que l'on pourrait à la rigueur expliquer par le poids plus considérable de la coque pierreuse, qui ne lui permettrait pas de flotter.

Il faut avouer du reste, que si cette Difflugie rappelait parfaitement, sauf la structure

de la coquille, la *Difflugia hydrostatica,* elle pouvait se rapporter tout aussi bien à la *Difflugia globulosa,* forma *globularis* de WALLICH, dont elle avait la taille ainsi que le noyau, et dont elle ne différait alors que par son prolongement buccal (fig. 1). Comme dans la *Difflugia globularis* de WALLICH il peut y avoir parfois au moins une indication de ce prolongement, ce n'est que sous toutes réserves et avec un double point de doute que j'indique ici cette espèce comme *Difflugia hydrostatica* var. *lithophila.* Si par hasard le noyau de la *Difflugia hydrostatica,* qui n'a pas encore été examiné dans sa structure, se montrait d'un type différent, certainement cette forme pierreuse ne pourrait plus être assimilée qu'à la *Difflugia globularis* de WALLICH.

Les fig. 27 et 28 de la Pl. XV de LEIDY se rapportent très probablement à cette Difflugie ; les fig. 29 et 30 y représentent par contre la *Difflugia globularis* de WALLICH, bien caractérisée.

Difflugia lobostoma LEIDY (67).

Difflugia proteiformis CARTER i. p. (16).

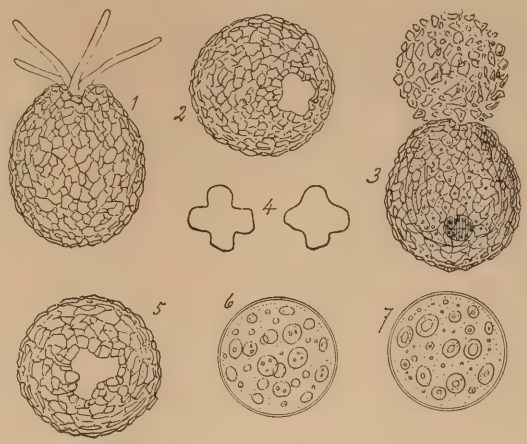
Difflugia tricuspis CARTER i. p. (16).

Peu de Difflugies sont aussi communes que la *Difflugia lobostoma,* et pourtant on la mentionne moins fréquemment que beaucoup d'autres plus rares, par exemple que la *Difflugia globulosa,* avec laquelle on la confond volontiers. En effet le caractère le plus apparent de cette espèce réside dans la possession d'une bouche lobée, et comme la coquille se voit à peu près toujours, soit couchée sur le côté, soit, lorsque l'animal est en mouvement, avec la face orale en bas, la bouche n'est le plus souvent visible qu'au moyen de manipulations diverses, qu'on ne songe pas toujours à faire.

LEIDY donne de la *Difflugia lobostoma* une description qui serait excellente, au moins pour les traits extérieurs, si l'auteur américain n'avait pas réuni sous un même nom plusieurs formes différentes, dont le seul caractère commun est de posséder une bouche lobée. Des recherches plus minutieuses l'auraient sans doute convaincu qu'il y a plutôt là un groupe, et que les caractères, non seulement de la coquille mais encore du

plasma et du noyau, s'opposent complètement à la réunion de ces différentes formes sous une même dénomination spécifique.

La *Difflugia lobostoma*, telle que nous l'envisagerons ici, et telle d'ailleurs que LEIDY la représente comme espèce type, est d'une taille assez forte, 140 à 170 μ en moyenne (variable surtout suivant les localités), presque toujours ovoïde, rarement sphérique, et constituée par des fragments plus ou moins anguleux de quartz, soudés par un ciment hyalin peu abondant.



Difflugia lobostoma. - 1. De côté. — 2. Coque vue par la face orale. — 3. Commencement de division. — 4. Formes de la bouche. — 5. Individu à bouche trilobée. — 6 et 7. Noyaux.

La bouche est normalement quadrilobée, avec la forme apparente d'une croix; mais il est rare que cette croix soit régulière; le plus souvent elle est déformée, et parfois on pourrait tout aussi bien l'assimiler à un carré très irrégulier (fig. 2, 4). Elle peut être également trilobée (fig. 5), mais dans des cas très exceptionnels, qui probablement ne concernent que le 2 ou le 3 pour cent des individus. Autour de la bouche il ne se forme pas de collerette, et ce sont les pierres plates, qui par leur arrangement et la saillie de leurs côtés, se chargent de figurer les contours du péristome.

Le plasma est pour ainsi dire toujours rempli de Zoochlorelles, vivant en parfaite santé et constituant un phénomène de symbiose qui dans cette espèce semble devenir presque indispensable pour la vie de l'animal. Le corps renferme en général très peu de proies, et probablement ce fait est-il en rapport avec la présence des Zoochlorelles. Dans des Difflugies soumises à l'inanition, j'ai toujours remarqué qu'une partie des Zoochlorelles

s'émiettent en grains jaunes, et semblent être en cours de digestion, et ce fait ajouté à bien d'autres semblerait donner raison à la théorie qui veut que les Rhizopodes puissent digérer leurs Zoochlorelles quand la nourriture vient à leur manquer[1].

Les pseudopodes sont assez longs, droits, et sortent de la bouche au nombre de trois ou de quatre, rarement plus, en se faisant jour surtout aux angles de l'ouverture lobée.

On trouve toujours un noyau unique, très gros (jusqu'à 60 μ) à membrane nucléaire relativement forte. L'intérieur en est alors complètement rempli par une masse de plasma ou suc nucléaire poussiéreux, dans lequel, surtout à la surface, sont disséminés en grand nombre des nucléoles arrondis, globuleux, très variables de volume dans un même noyau. Ces nucléoles sont, dans la règle, creusés de vacuoles, le plus souvent extrêmement petites (fig. 6), d'autres fois plus grosses et en nombre de deux ou trois seulement, parfois relativement très grandes; dans ce dernier cas il n'y en a qu'une, mais si forte que le plasma du nucléole en devient annulaire (fig. 7). Il est à remarquer que si les nucléoles varient dans leur type d'un individu à un autre, par contre ils en sont, généralement parlant, à la même phase dans un même individu.

Comme nous l'avons déjà vu, la forme de la coquille dans la *Difflugia lobostoma* est le plus souvent ovoïde, mais peu allongée. On en rencontre cependant quelquefois de tout à fait sphériques, et c'est là souvent une affaire de localité. C'est ainsi qu'à la Pointe-à-la-Bise presque tous les individus étaient à peu près sphériques et avec une bouche généralement mal formée, où parfois même on ne distinguait plus de lobes. On aurait pu à première vue prendre ces coquilles à ouverture vague pour des représentants de la *Difflugia globulosa*, mais, outre les transitions qui les reliaient aux autres, la taille plus forte et le noyau d'un tout autre type les en distinguait bien nettement.

J'ai fait sur cette espèce des expériences nombreuses, concernant surtout la mérotomie, l'élimination du noyau, la reconstitution de la vésicule contractile sur des fragments de plasma isolés, l'inanition, la résistance à l'action du suc gastrique. Les résultats que j'ai obtenus seront indiqués dans les notes à la fin du volume.

[1] Mais il faut ajouter que la plupart du temps les animaux meurent avant d'avoir pu utiliser leurs Zoochlorelles, et pour d'autres causes que l'inanition (qualité de l'eau, asphyxie, etc.).

Difflugia limnetica LEVANDER (72).

Difflugia lobostoma LEIDY var. *limnetica* LEVANDER, 1900.

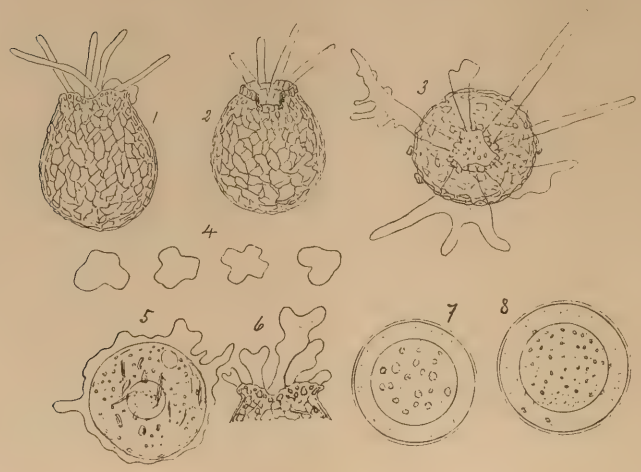
LEVANDER a séparé de la *Difflugia lobostoma,* mais comme une simple variété qu'il appelle *limnetica,* une Difflugie qui semble fort répandue dans les lacs de la Finlande étudiés par cet auteur. « La coquille est ovale, ou presque sphérique, recouverte de peti-« tes plaques de quartz serrées, entre lesquelles la matière cimentitielle paraît d'un jaune « brunâtre. L'ouverture de la coquille est trilobée, et entourée d'une collerette distincte. « Derrière la collerette on voit souvent beaucoup de particules de sable. La taille est « variable. L'exemplaire figuré, provenant de Finnträsk, était long de 70 μ et large de « 56 μ, mais les individus plus grands, et plus petits aussi, sont également fréquents. »

J'ai trouvé dans différentes localités, mais surtout à l'avenue d'Aïre, où elle vivait en quantités immenses, une Difflugie parfaitement identique à cette var. *limnetica* de LEVANDER. Sans connaître les travaux de cet observateur, je l'avais moi-même d'abord considérée comme une variété de *Difflugia lobostoma,* puis reconnaissant son autonomie bien distincte, je l'avais provisoirement appelée *Difflugia achlora,* et enfin les travaux de LEVANDER m'ont apporté son nom définitif. Cependant si l'attribution de « *limnetica* » est juste en ce sens qu'il faut un nom nouveau pour cette forme spéciale, LEVANDER l'a appliquée, à mon avis, d'une manière trop discrète, en ne faisant de cette Difflugie qu'une simple variété. Il y a là une espèce bien nette, qui se distingue de la *Difflugia lobostoma* non seulement par la taille, la collerette, la couleur, mais par d'autres caractères encore, et en première ligne par le noyau, d'un type tout différent. Aussi modifierai-je ici quelque peu la diagnose de LEVANDER en indiquant la *Difflugia limnetica* non pas comme une variété, mais comme espèce bien nette.

La *Difflugia limnetica* est toujours inférieure en taille à la *Difflugia lobostoma ;* elle varie cependant beaucoup surtout suivant la localité. Les plus petits exemplaires que j'ai examinés, avaient environ 80 μ en longueur, et les plus grands 130 μ ; la moyenne est de 100 à 120 μ.

La coquille est ovoïde, rarement presque sphérique, et toujours jaunâtre ou brunâtre; elle est en effet pourvue d'un substratum chitinoïde jaunâtre sur lequel reposent des fragments de quartz généralement aplatis. Entre ces écailles la chitine se voit sous forme de veinures plus ou moins brunes et ponctuées.

La bouche est lobée comme dans l'espèce précédente (fig. 4), mais au lieu de quatre lobes elle n'en présente que trois; de temps à autre cependant, une fois sur dix peut-être, on en trouve quatre. En outre, l'ouverture buccale est entourée d'une collerette, toujours présente, quoique souvent à peine marquée (fig. 1); cette collerette est chitinoïde, avec très petits fragments quartzeux (fig. 1 et 6); d'autres fois elle est formée de plaques plus grandes et disposées avec un certain ordre.



Difflugia limnetica. — 1 et 2. Aspects habituels. — 3. Exemplaire vu par la face orale. — 4. Différentes formes de la bouche. — 5. Animal détaché de la coquille. — 6. Partie antérieure d'un individu. — 7 et 8. Noyaux.

Les pseudopodes sont généralement plus nombreux et plus étroits que dans la *Difflugia lobostoma* (fig. 1, 2); ils sont sujets à s'étaler facilement en forme de cornes de renne ou de feuilles, mais d'une manière temporaire seulement (fig. 3, 6).

Le plasma renferme toujours un nombre considérable de grains d'amidon, très petits, puis souvent quelques globules en apparence graisseux, et d'autres brillants, d'un vert brunâtre. Par contre, il faut le noter, cette espèce n'est jamais remplie de Zoochlorelles

comme la précédente, et quand à la loupe on la cherche parmi les autres, elle s'en distingue de suite, non seulement à sa taille, mais à sa teinte jaunâtre et non verte. Cependant, en écrasant l'animal, on y trouve fréquemment, en nombre alors très restreint, de très petites algues d'un vert clair, qui se rapprochent de la Zoochlorelle ordinaire *(Chlorella vulgaris)*, mais représentent pourtant une espèce différente, plus petite et plus allongée. Parfois, il est vrai, j'ai rencontré deux ou trois Zoochlorelles ordinaires, mais pas assez abondantes pour donner une teinte quelconque au plasma. On remarque également, après écrasement, toujours quelques petites vésicules contractiles.

Le noyau est ici tout différent de celui de la *Difflugia lobostoma*. Il est sphérique, de 35-40 μ de diamètre, et possède une membrane très fine, un anneau bien marqué de suc nucléaire finement cendré, puis un gros nucléole rond, à bords très francs et particulièrement nets. Ce nucléole est suivant le cas rempli, soit de paillettes très fines, claires, soit fréquemment de petits grains ou globules de plasma, qui figurent eux-mêmes comme de petits nucléoles remplissant la masse nucléolaire tout entière. Quelquefois j'ai vu le nucléole finement denticulé sur ses bords, comme s'il y avait là le point de départ de fins prolongements allant le rattacher à la paroi nucléaire.

La fig. 5 représente un individu tout entier sorti de sa coquille, et qui marchait sans éprouver de déformations bien considérables.

Difflugia gramen spec. nov.

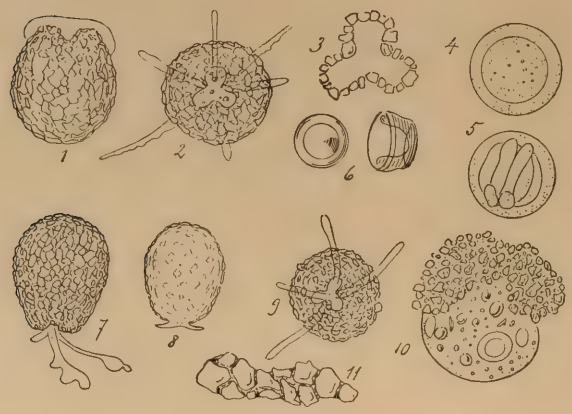
Difflugia lobostoma LEIDY i. p. (Pl. XV, fig. 15).

Difflugia tricuspis? CARTER (16).

Cette Difflugie revêt encore une forme ovoïde, ou rarement subsphérique. A part la taille, qui est considérablement plus faible, puisqu'elle varie ici entre 60 et 80 μ, l'apparence première est tout à fait celle de la *Difflugia lobostoma* typique. Mais il existe des différences plus importantes, qui font d'elle une espèce bien distincte. C'est elle cependant que selon toute probabilité LEIDY représente dans sa pl. XV, fig. 15, comme se rattachant à la *Difflugia lobostoma*.

Il est possible aussi que cette espèce concorde avec la *Difflugia tricuspis* de CARTER (16), caractérisée par une taille faible et une bouche trilobée, mais sur laquelle nous n'avons pas de renseignements suffisants.

La *Difflugia gramen* ne porte pas de collerette, mais cependant on peut en trouver parfois une indication, par le fait que les petites pierres qui entourent la bouche font légèrement saillie sur les autres. Cette bouche est constamment trilobée, et les lobes, au contraire de ce qui se passe dans les *Difflugia lobostoma* et *limnetica*, sont toujours réguliers, profonds, et bien formés, soit arrondis en feuille de trèfle (fig. 2), soit anguleux (fig. 3). La coquille est claire, non jaunâtre, et composée de petites pierres, soudées ensemble par un ciment hyalin.



Difflugia gramen. — 1. Individu vu de côté. — 2. Un autre, par la face orale. — 3. Forme de la bouche. — 4. Noyau. — 5. Un autre noyau, à nucléole de forme exceptionnelle. — 6. Corps parasites à l'intérieur du plasma. — 7. Var. *achlora.* — 8. Même variété, vue dans le baume. — 9. Même variété, vue par la bouche. — 10. Individu écrasé. — 11. Détails de la surface de l'enveloppe dans la var. *achlora.*

Le plasma renferme toujours une masse assez considérable de Zoochlorelles, qui donnent une teinte vert d'herbe à tout l'individu. On y trouve fréquemment aussi des grains d'amidon. La fig. 6 représente des corps très curieux, qui vus de face rappellent un anneau brillant, et de côté ont l'apparence d'une petite cuve, avec une couche de plasma bleu et brillant appliqué à ses parois intérieures. Je n'ai pu arriver à aucune conclusion sur la signification de ces petits éléments, qui avaient en général 7 μ de diamètre, et étaient assez nombreux dans le corps d'un des individus examinés.

Les pseudopodes sont identiques à ceux de l'espèce précédente, mais naturellement plus petits.

Le noyau, de 20 μ de diamètre, est sphérique, et possède un gros nucléole cendré, avec lacunes ou vacuoles très fines; ce nucléole semble relié à la paroi nucléaire par des filaments extraordinairement ténus (fig. 4). Le suc cellulaire forme un anneau poussiéreux, verdâtre, pâle. J'ai trouvé un jour dans un individu le nucléole sous la forme apparente d'un boudin replié sur lui-même (fig. 5).

La *Difflugia gramen* n'est pas très rare; elle se trouve la plupart du temps dans les mêmes stations que les deux espèces précédentes.

Difflugia gramen var. *achlora.*

Dans les mêmes localités que la précédente, mais parfois aussi toute seule, se trouve parfois une petite Difflugie qu'on ne peut guère s'empêcher de rattacher à la *Difflugia gramen,* mais comme une variété distincte.

La taille est plus faible que dans l'espèce type, de 50 à 60 μ, avec une moyenne de 55 μ environ.

La forme est relativement un peu plus allongée (fig. 7, 8) et il existe une collerette, souvent peu marquée il est vrai, et parfois tout à fait invisible sur le vivant, mais cachée seulement à la vue par des débris siliceux collés, et qui apparaît très nettement après préparation au baume (la fig. 8 ne montrait sur le vivant aucune collerette). Cette coquille est ici jaunâtre avec veinures brunes pointillées entre les petites plaques de recouvrement (fig. 11). La bouche est régulièrement trilobée, comme dans le type. Le plasma ne renferme jamais de Zoochlorelles, au contraire de l'espèce type qui en est toujours remplie. On y trouve par contre beaucoup de tout petits grains brillants, souvent des corps luisants (Glanzkörper?), et une ou deux vésicules contractiles. Le noyau est identique à celui de la *Difflugia gramen* typique.

Ces quatre Difflugies, *Difflugia lobostoma, Difflugia limnetica, Difflugia gramen,* et *Difflugia gramen* var. *achlora,* se trouvent tantôt seules, tantôt partiellement réunies. Mais dans une localité spéciale, à l'étang de l'Avenue d'Aïre, je les ai récoltées toutes ensemble, les trois premières toujours en nombre considérable, et il semble à première vue qu'il y ait de la plus grande à la plus petite un passage graduel. C'est ce que j'avais cru d'abord, et il m'a fallu beaucoup de peine pour éclaircir la question; mais j'ai fini par arriver à la conclusion très nette, qu'il y a bien là quatre formes différentes, dont trois espèces bien distinctes, et une quatrième qu'il est préférable de regarder comme une variété.

Comme d'autre part ces quatre formes présentent des ressemblances extérieures assez fortes, et qu'on aura peut-être un peu de peine à les reconnaître au premier coup d'œil, je récapitulerai en un petit tableau comparatif les caractères distinctifs de ces espèces.

	D. lobostoma.	*D. limnetica.*	*D. gramen.*	*D. gramen* v. *achlora*
Taille moyenne	150 μ	110 μ	70 μ	55 μ
Couleur de la coquille	hyaline	jaunâtre	hyaline	jaunâtre
Structure du col	pas de collerette	collerette	pas de collerette	collerette
Bouche	quatre lobes mal formés.	trois (rarem[t] quatre) lobes mal formés.	trois lobes bien formés.	trois lobes bien formés.
Plasma	avec Zoochlorelles	sans Zoochlorelles	avec Zoochlorelles	sans Zoochlorelles
Noyau	avec nombreux nucléoles périphériques.	un nucléole central.	un nucléole central.	un nucléole central.

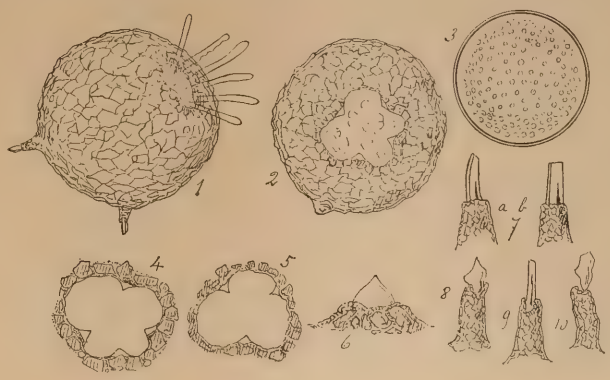
Difflugia lithoplites spec. nov.

Cette espèce est de grande taille, variant pour la moyenne des individus entre 200 et 220 μ. Elle est sphérique ou à peu près, sans qu'il y ait jamais de différence bien prononcée entre son grand et son petit axe.

La coquille est mince et fragile, formée de pierres plates, serrées les unes contre les autres, et unies par un ciment jaunâtre. La bouche, dont le diamètre dépasse en général

quelque peu le tiers de celui de la coquille, est trilobée, ou quadrilobée, ou même présente parfois cinq lobes, mais ces lobes, quelque en soit le nombre, sont toujours et sans exception très irréguliers et inégaux (fig. 2, 4, 5).

Les bords de la bouche revêtent dans cette espèce une structure spéciale, laquelle représente ici un caractère spécifique distinct et constant, en même temps que très intéressant à étudier. Ils sont formés d'une rangée de pierres plates de même nature que celles qui revêtent toute la coque, mais le vernis chitineux brunâtre y est plus abondant qu'ailleurs, surtout à la base des dents (fig. 4, 5) qui font saillie vers le centre de la bouche. Si l'on examine avec attention la base de ces appendices, on y voit un groupement de particules siliceuses noyées dans la chitine brune, puis cette chitine déborde ces particules, en passant brusquement, de brune qu'elle était, à une teinte hyaline; on y voit alors une dent triangulaire, lisse sur ses bords, dure et acérée au sommet (fig. 6).



Difflugia lithoplites. — 1. Forme type. — 2. Coquille vue par la bouche. — 3. Noyau. — 4 et 5. Formes de la bouche. — 6. Une des dents de la bouche. — 7. Une des cornes, vue sous deux aspects. — 8, 9, 10. Cornes.

Cette dent n'a rien à faire avec des particules étrangères; son apparence tout entière montre qu'elle est un produit de l'animal lui-même, et en quelque sorte un durcissement de la chitine, probablement avec addition d'une forte quantité de matière siliceuse.

Ces dents sont caractéristiques de la *Difflugia lithoplites :* dans la *Difflugia corona* nous retrouverons quelque chose d'approchant, mais sans qu'il y ait d'analogie réelle.

Un second trait particulier à cette espèce réside dans les cornes qui garnissent l'extrémité postérieure de la coquille. Elles peuvent d'ailleurs manquer, et on ne les trouve même

guère que dans les 50% des individus. Quand elles existent, elles varient en nombre de 1 à 6; généralement on en voit deux. Elles sont plus ou moins longues ou courtes, tubuleuses, étroites, ou bien plus larges à leur base, droites ou recourbées, et composées d'écailles amorphes très petites noyées dans une masse chitineuse relativement abondante, surtout à leur extrémité, qui est colorée en brun. Mais l'élément le plus curieux de ces cornes, c'est la présence d'une pierre quartzeuse d'origine étrangère, toujours hyaline, posée à leur sommet, et alors l'animal semble avoir mis un soin tout particulier à la recherche de ces pierres. En effet elles représentent la plupart du temps des lames tranchantes, ou bien en tout cas des fragments allongés et très aigus (fig. 7 à 10), et semblent devoir constituer pour l'animal un élément de protection d'une grande efficacité. Il est quelquefois possible de reconnaître dans ces lames droites des diatomées profondément modifiées, mais la plupart du temps ce sont des pierres choisies avec soin.

Ces lames ou pierres sont encastrées dans la chitine brune qui forme le sommet de la corne, mais sans pénétrer profondément dans l'intérieur; aussi pendant les manipulations se décollent-elles facilement (fig. 10), et rencontre-t-on fréquemment des cornes dépourvues de pierre terminale. Nous verrons bientôt des prolongements analogues dans le genre Centropyxis; mais là ils sont terminés par un appendice chitinoïde, qui comme un bouchon comble la lumière de la corne, et y tient solidement.

Enfin un troisième élément bien caractéristique est le noyau. Il est globuleux, et d'un volume remarquablement fort, car on le trouve la plupart du temps variant entre 65 et 70 μ. Sous une membrane bien nette, on y voit un plasma ou suc nucléaire finement poussiéreux, et bourré de nucléoles extrêmement petits, globuleux, clairs, bleuâtres, presque brillants. Chose curieuse, dans cette espèce le corps lui-même renferme toujours une immense quantité de grains d'amidon très petits, qui ont une analogie remarquable avec les petits nucléoles du noyau; et j'ajouterai que dans d'autres Rhizopodes également j'ai souvent été frappé des rapports de ressemblance qui existaient entre les nucléoles et les inclusions du cytoplasma. Mais sans doute il n'y a là que des coïncidences sans grande importance.

Le plasma renferme en général peu de proies; en l'écrasant on y voit quelques petites vésicules contractiles. Jamais on ne trouve de Zoochlorelles en symbiose.

Les pseudopodes sont dans la règle nombreux et étroits.

J'ai trouvé cette espèce intéressante dans un petit marécage à Troinex ; les individus y étaient très abondants.

Le nom de *lithoplites* affecté à cette espèce vient de ce que cette dernière est pourvue d'armes de pierre qui pourraient la faire comparer aux guerriers des époques préhistoriques.

Il est possible que LEIDY ait entrevu cette Difflugie, qu'il n'aurait examinée que d'une manière superficielle, pour la joindre à la *Difflugia corona*. Il dit en effet : « Assez souvent « les « épines » sont terminées par une esquille ou écaille acérée qui dans maintes occa- « sions est d'un caractère si marqué qu'on ne peut pas s'empêcher de penser qu'elle a été « spécialement choisie. »

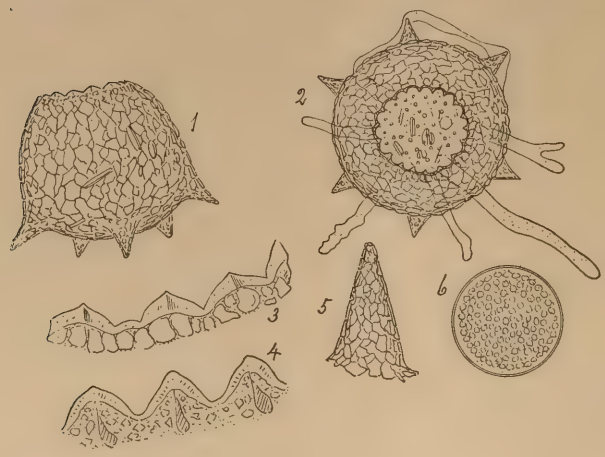
Pour mon compte je n'ai jamais trouvé d'écailles spéciales terminant les épines de la *Difflugia corona*. ARCHER mentionne également un Rhizopode qu'il « rapporte avec quelque doute à la *Difflugia corona*, » mais qui s'en distingue par une coque moins régulière et moins symétrique, par des particules pierreuses moins bien adaptées, et par des cornes plus longues. Peut-être est-ce là la *Difflugia lithoplites*, mais les détails que fournit ARCHER ne sont pas suffisants non plus pour nous renseigner clairement à ce sujet.

Difflugia corona WALLICH (118).

WALLICH en décrivant cette espèce la regardait comme une variété de la *Difflugia globularis*, elle-même constituant une sous-espèce de la *Difflugia proteiformis* de EHRENBERG. LEIDY la considère avec raison comme une espèce bien caractérisée, en même temps que comme un des représentants les plus beaux et les plus remarquables du genre.

La coquille de la *Difflugia corona* est à peu près sphérique, généralement un peu étirée à la bouche (fig. 1), et élargie en arrière par l'écartement des cornes. Elle est formée de pierres pas très grandes, bien arrangées, et ses contours sont relativement réguliers et unis, grâce peut-être à une proportion assez forte de ciment chitinoïde, qui revêt toute la coque d'une teinte brunâtre un peu spéciale, tirant sur le gris.

La bouche est grande, ronde, crénelée, et ces crénelures, ou dents, sont égales, régulières, de manière à figurer une couronne très nette et élégante. D'après LEIDY, ces dents sont au nombre de six à seize; mais le nombre le plus ordinaire en serait de douze, et il en existe plus souvent plus que moins. Pour mon compte je ne crois pas en avoir jamais vu moins de douze, et presque toujours un peu plus.



Difflugia corona. — 1. Coque vue de côté. — 2. Exemplaire vu par la face orale. — 3. Détails de la bouche. — 4. Trois dents vues par dessous. — 5. Une des cornes. — 6. Noyau.

Ces dents sont très intéressantes à étudier de près. Si l'on examine la bouche avec attention, on voit qu'elle est bordée par des pierres très petites, ou des petites particules noyées dans une masse assez abondante de chitine. Cette matière chitinoïde brunâtre déborde alors comme une ceinture qui épouse tous les contours des lobules de la bouche, mais à l'extrémité de chaque lobule elle forme comme une gouttelette, étirée en une dent ou pointe plus ou moins acérée (fig. 3 et 4). Mais si l'on examine ces pointes avec attention, on voit que sous chacune d'elles il existe une arête, d'abord fine, puis s'élargissant à mesure qu'elle s'éloigne du sommet (fig. 4). Cette arête caractéristique joue alors sans doute ici le rôle d'un élément de renforcement, comme par exemple dans les barres en T dont on se sert dans la construction, et sous ce rapport les dents sont dans cette espèce particulièrement intéressantes.

Quant aux cornes qui garnissent le fond de la coque, elles sont généralement au nombre de 6 à 9, rarement plus ou moins; LEIDY en indique de 1 à 16, mais les indivi-

dus à 1 ou 2, 3, 4 cornes se rapportaient probablement à la *Difflugia lithoplites*. Ces cornes sont dans la règle disposées les unes par rapport aux autres avec une grande régularité. Elles sont très larges à leur base, et leurs côtés se rapprochent graduellement, pour finir en une pointe bien marquée, mais qui n'est formée que des petites particules siliceuses qui revêtent toute la corne elle-même, et ne porte jamais de grosse pierre terminale comme dans l'espèce précédente (fig. 5). Ainsi constituées, les cornes sont coniques, creuses et largement ouvertes à leur base, toujours droites ou rarement et alors très faiblement recourbées à leur sommet, égales entre elles de longueur, et par leur réunion elles forment une couronne régulière.

Le plasma ne renferme jamais de Zoochlorelles. Il contient un gros noyau sphérique, rempli de nucléoles globuleux qui ont quelque rapport avec ceux de l'espèce précédente (fig. 6).

Les pseudopodes sont presque toujours d'assez forte taille et abondants. Ils sont également très changeants, se déplaçant rapidement d'un bloc, se bifurquant ou se divisant partiellement, et grimpant volontiers sur les cornes, entre lesquelles on les voit parfois tendus comme des rubans.

Le diamètre de la coquille, vue d'en haut, et y compris les cornes, varie généralement de 200 à 250 μ. Il est probable que la taille peut être bien plus forte encore, car LEIDY mentionne une coquille de 320 μ; c'est là sans doute une affaire de localité.

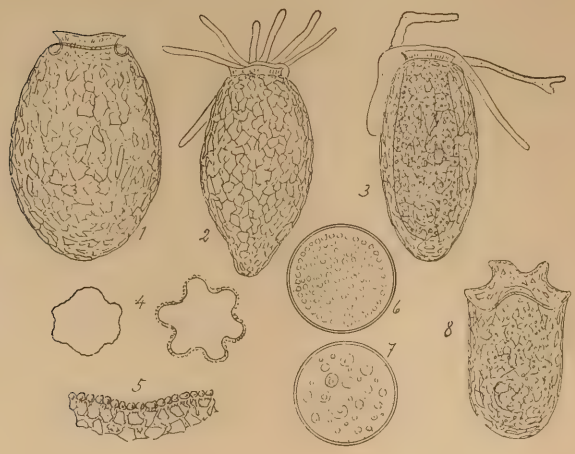
J'ai trouvé cette espèce en grande abondance à la Pointe-à-la-Bise, puis moins nombreuse dans un ou deux petits étangs des environs de Genève. C'est en somme une espèce rare, en même temps qu'une des plus belles et des plus régulières du genre.

Difflugia amphora LEIDY (67).

Après avoir décrit cette espèce sous le nom de *Difflugia amphora*, LEIDY a plus tard cru devoir la réunir à la *Difflugia urceolata*. Et pourtant ces deux organismes ne présentent rien de commun que l'existence d'une collerette, tandis que certains caractères de première importance les séparent nettement. La forme et la structure de l'enveloppe sont

différentes, la collerette est d'un type tout autre ; la bouche, ronde dans la *Difflugia urceolata,* est ici lobée ; le noyau est toujours unique ; enfin la *Difflugia urceolata* est réfractaire à la symbiose, tandis que la *Difflugia amphora* se voit presque régulièrement remplie de Zoochlorelles.

La coque est toujours ovoïde-allongée, mais le rapport entre la longueur et la largeur est très variable suivant les individus (fig. 1 et 3) ; souvent cette coque est un peu étirée ou pointue en arrière, et fréquemment aussi on la trouve légèrement comprimée, bosselée ou déformée (fig. 2). Elle est composée de petites pierres plates, serrées, et unies par un ciment chitinoïde clair, faiblement jaunâtre, qui sur les vieilles coques déborde entre les plaques sous forme de veinures ferrugineuses brunes. A la bouche l'enveloppe est surtout chitinoïde, avec écailles très petites noyées dans le ciment.



Difflugia Amphora. — 1. Forme habituelle. — 2 et 3. Autres formes. — 4. Contours de la bouche. — 5. Détails des bords de la bouche. — 6 et 7. Noyau. — 8. Coquille de forme anormale.

Cette bouche forme elle-même une collerette ou un rebord, plus ou moins bien accentué suivant les individus, mais dont la présence est constante. La collerette se développe à l'extérieur, non pas par une courbe régulière comme dans la *Difflugia urceolata,* mais tout d'un jet, et ses côtés font avec la coquille un angle rentrant plus ou moins prononcé. Si l'on examine alors avec attention la partie orale de l'enveloppe, on voit que pour former la collerette la membrane chitinoïde s'est d'abord quelque peu invaginée à l'inté-

rieur pour se développer de nouveau à l'extérieur. Il s'est formé en somme un repli circulaire interne, dont le creux figure une sorte de canal annulaire courant autour de la base du col. La fig. 1 montre bien l'apparence présentée par ce repli, lequel, il faut l'ajouter, est la plupart du temps loin de se présenter aussi nettement à la vue; mais même lorsqu'il est très peu visible, ou que peut-être (comme cela se voit de temps à autre), il ne s'est pas du tout développé, la forme de la collerette revêt toujours encore un type caractéristique. Rarement on rencontre des exemplaires d'une apparence différente (fig. 8), où les bords de l'enveloppe, au-dessous de la collerette, ont été relevés en quatre ou cinq saillies, unies entre elles par un repli ondulé.

La collerette est formée surtout de matière chitinoïde, avec fragments siliceux très petits. A la bouche les bords en sont, non pas simplement arrondis, mais onduleux, et les ondulations sont dans la règle au nombre de six, de sorte que l'ouverture buccale n'est pas circulaire, mais pourvue en principe de six lobes (fig. 4). Cependant il est assez rare que ces lobes soient bien réguliers; le plus souvent on les trouve mal indiqués, et la bouche peut devenir très irrégulière dans ses contours, plus encore que ne le montre la fig. 4 (à gauche). La lèvre elle-même présente ce caractère habituel de porter sur tout son pourtour un filet brillant, lequel vu à un fort grossissement se montre formé d'un chapelet de petites perles arrondies qui paraissent être de provenance endogène, c'est-à-dire un produit de l'animal lui-même.

Le plasma ne présente rien de particulier. J'y ai remarqué, par écrasement de l'animal, la présence constante d'une ou de plusieurs belles vésicules contractiles; puis souvent aussi des masses globuleuses ou ovoïdes, brillantes, d'aspect gras, pareilles à celles que l'on trouve toujours en nombre considérable dans le genre *Nebela,* et qui se colorent admirablement par le carmin.

Le plasma, dans les individus observés, s'est également toujours montré rempli de Zoochlorelles vivant en symbiose; parfois cependant j'ai trouvé ces Zoochlorelles remplacées par des Protococcacées différentes de la *Chlorella vulgaris* habituelle, pleines de vie également.

Le noyau est très grand, de 45 à 60 μ suivant la taille de l'individu. Il est sphérique, à membrane bien nette, et renferme un grand nombre de nucléoles globuleux noyés dans une masse poussiéreuse de suc nucléaire. Le volume de ces nucléoles est très variable,

généralement le même pour tous ceux du même noyau. La fig. 7 montre cependant un noyau où les nucléoles étaient de tailles diverses et où les plus grands se voyaient creusés d'une lumière centrale, qui sans doute indiquait une fragmentation prochaine.

Les pseudopodes sont normaux, généralement nombreux, relativement étroits et allongés.

La *Difflugia amphora* est une belle espèce, de taille assez forte. Les exemplaires que j'ai examinés variaient dans les extrêmes de 150 à 270 μ; mais la moyenne était de 200 à 210 μ.

Difflugia tuberculata Wallich (118).

Difflugia Bombayensis Carter (17).

Difflugia lobostoma i. p. Leidy, Pl. XV, fig. 21, 22.

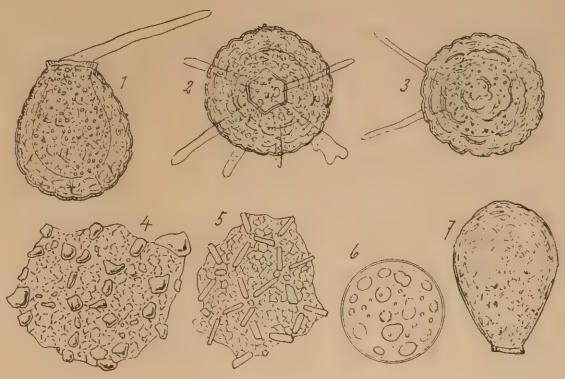
Wallich, partant du principe que chez les Rhizopodes, seul le plasma est capable de fournir des caractères spécifiques suffisamment précis, et se basant sur la conception, d'ailleurs erronée, que dans toutes les Difflugies le plasma est le même, a réuni dans ses derniers travaux tout ce que nous sommes habitués à faire rentrer dans le genre *Difflugia* en une seule espèce, la *Difflugia proteiformis,* qu'il subdivise alors en deux sous-espèces, *Difflugia mitriformis* et *Difflugia globularis,* chacune de ces sous-espèces renfermant plusieurs variétés. Sous le nom de *Difflugia proteiformis,* sous-espèce *globularis,* var. α *tuberculata,* il décrit, en 1864, la Difflugie actuelle en ces termes : « La surface de la « coquille est couverte d'élévations subhémisphériques de grandeur à peu près égale, qui « lui donnent l'apparence d'une mûre. Dans certaines coquilles il existe à l'intérieur de la « paroi chitinoïde des creux correspondant à ces élévations. » Presque en même temps (1864), Carter décrivait une *Difflugia Bombayensis,* qui répond exactement à cette var. *tuberculata* de Wallich. Leidy figure également (Pl. XV, 21, 22) une coquille, qui, dit-il, lui rappelle la *Difflugia tuberculata* de Wallich, et qui ne peut être autre chose en effet.

Mais aucun de ces trois auteurs ne s'est occupé du plasma.

En réalité cette Difflugie représente une des espèces les plus nettement caractérisées

que l'on puisse imaginer, et la structure de sa coquille ne se retrouve dans aucun autre Rhizopode; aussi, tout au moins dans sa forme typique, sera-t-elle toujours facile à déterminer.

La coquille est toujours ovoïde, très large en arrière, où elle se termine en un dôme hémisphérique; en avant elle se rétrécit peu à peu, et les deux lignes latérales figurées par les côtés sont le plus souvent à peine arquées, de manière à donner à l'enveloppe une apparence difficile à décrire, mais qui permet de distinguer, à la loupe montée, avec une certaine facilité, cette espèce des autres Difflugies (*lobostoma, limnetica*, etc.), au milieu desquelles elle peut se trouver (fig. 1). En avant, cette coquille se termine par une collerette étroite, mais toujours très nette, qui se détache franchement de la surface de la coque, et dont le type est le même que dans la *Difflugia amphora*, mais sans qu'on y remarque de gouttière annulaire. Cette collerette est également ondulée sur ses bords, de manière à façonner la bouche en une ouverture hexagonale, mieux dessinée dans la règle que dans l'espèce précédente, mais pourtant souvent très irrégulière encore.



Difflugia tuberculata. — 1. Individu vu de côté. — 2. Un exemplaire vu de face. — 3. Un autre, vu d'en haut. — 4. Détails de la surface de l'enveloppe. — 5. Détails d'une autre enveloppe. — 6. Noyau. — 7. Variété.

Quant à la nature de l'enveloppe, elle est en bonne partie chitinoïde, et d'une nuance particulière, qui tire sur la teinte garance brune ou chocolat clair. Cette chitine est toujours recouverte soit de petites particules ou écailles siliceuses d'origine étrangère, soit de diatomées, dans ce dernier cas toujours associées à des particules amorphes.

Mais ce qu'il y a de curieux dans ces éléments de recouvrement, c'est leur disposition sur la coque. Il faut dire en effet que cette coque n'est pas lisse, mais tuberculeuse,

recouverte sur toute sa surface de mamelons plus ou moins arrondis, et de grandeur à peu près égale. Si nous examinons alors une partie de la surface, nous voyons que les pierres les plus grosses sont disposées de manière à former par leur ensemble des mailles (d'ailleurs il est vrai souvent peu distinctes), et cette apparence provient de ce que ces pierres sont couchées dans les creux ou vallonnements qui séparent les mamelons les uns des autres. L'intérieur de ces mailles est alors occupé par les particules plus petites (fig. 4). Lorsque la coque est composée en partie de diatomées, et que ces diatomées sont de très faible taille, ce sont elles alors que l'on voit couchées dans les vallonnements (fig. 5), et l'apparence de mailles est encore ici produite. Mais il faut ajouter que lorsque les diatomées sont grandes et revêtent toute la coque, cet arrangement n'est plus possible, et même il se produit une oblitération des protubérances superficielles, de sorte que l'enveloppe n'est plus reconnaissable que par sa forme générale, sa collerette, sa teinte, etc.

Remarquons également que la forme mamelonnée de la coque ne doit pas être considérée comme étant le résultat de la disposition des écailles sur cette coque; c'est au contraire l'enveloppe, avec ses protubérances, qui donne lieu à la disposition caractéristique des particules de recouvrement. La fig. 3 par exemple représente un individu sans doute très jeune, résultat d'une division qui venait de se terminer, et qui rampait au milieu des autres, en parfaite santé; mais sa coque était représentée par une sorte de peau, déjà rigide en apparence, transparente, d'un jaune clair, et pourvue sur toute sa surface des mamelons caractéristiques, dont la forme ne dépendait certainement en rien des bâtonnets très petits et très fins déjà incorporés dans sa masse.

Le plasma ne remplit généralement que les deux tiers environ de l'enveloppe, au fond de laquelle il est relié par des épipodes nombreux. Il renferme les éléments habituels, puis le plus souvent une grande et belle vésicule contractile, près du noyau. On ne rencontre jamais, dans cette espèce, de Zoochlorelles en symbiose. Les pseudopodes sont normaux.

Le noyau est pâle, très délicat, et il est difficile de l'obtenir hors de la coquille. La membrane en est mince et très souple; les nucléoles y sont nombreux, plus ou moins arrondis, de grandeurs diverses, verdâtres, très clairs et délicats. Le noyau varie entre 30 et 38 μ de diamètre.

La *Difflugia tuberculata* arrive en général comme taille moyenne à 130 μ. On la trouve assez fréquemment dans les étangs et les marécages.

La description précédente s'applique à la *Difflugia tuberculata* typique, et comme telle cette espèce est une des plus facilement reconnaissables de toutes les Difflugies. Mais si parfois on la trouve, dans telle ou telle localité, représentée exclusivement par des individus pareils à ceux qui viennent d'être décrits, le contraire est plus souvent vrai, et l'on peut rencontrer dans une seule et même station toute une série de transitions qui rendent parfois l'observateur fort perplexe. C'est ainsi qu'à Châtelaine, au mois de décembre, on trouvait cette espèce représentée soit par des individus mamelonnés typiques, soit par d'autres, tout aussi nombreux, plus clairs, de même taille mais plus étroits (fig. 7), jaunâtres, couverts de diatomées fines et comme refondues par l'animal mais encore bien reconnaissables, et dépourvus de toute trace de mamelons; la collerette, la bouche, le noyau, tout était identique à la *Difflugia* type. A la Pointe-à-la-Bise, à Bernex, au Bois de la Bâtie, on trouvait à différentes époques un mélange des formes suivantes :

Difflugia tuberculata, petite variété. — 1, 2. Formes allongées. — 3. Forme arrondie.

a) Individus mamelonnés typiques, nombreux.

b) Individus peu nombreux, de même forme, de même taille, non mamelonnés ou avec légères crénelures ou mamelons à peine indiqués.

c) Individus de même forme, trapus, mais plus petits, avec ou sans indication de mailles et de crénelures (fig. 3).

d) Individus sans crénelures, presque tout recouverts de diatomées, clairs, de faible taille, allongés, minces (fig. 2).

e) Individus de très petite taille, minces et allongés, à bords latéraux se rétrécissant en ligne droite vers une bouche étroite. La coque est claire, jaunâtre, transparente, très petite (70-80 μ), entièrement recouverte de diatomées, bien reconnaissables mais corrodées par l'animal, et entre lesquelles on voit des veinures pointillées brunes (fig. 1).

Or toutes ces formes différentes, grandes ou petites, mamelonnées ou non, larges ou étroites, avaient en commun la collerette si caractéristique, la forme lobée de la bouche, un noyau identique, un plasma toujours dépourvu de Zoochlorelles. Outre ces caractères communs, de nombreuses transitions montraient que l'on devait avoir affaire à une même espèce, mais très variable, ou peut-être faudrait-il dire très polymorphe. Mais si les transitions n'avaient pas existé, on n'aurait guère pu faire autrement que de regarder les deux extrêmes, la forme typique, grande, mamelonnée, large, brune-chocolat, et la forme lisse, petite, mince, jaunâtre, comme deux espèces bien distinctes; cela d'autant plus que ces deux formes ne se conjugaient jamais qu'entre individus de même type, et ne donnaient jamais un produit de division qui ne revêtit leur propre apparence.

Après avoir cru longtemps à l'existence de deux espèces différentes, avec transitions nombreuses qui représenteraient des formes hybrides, j'ai fini par conclure à un véritable polymorphisme, qui peut-être serait un polymorphisme d'âge? (Voir note 4.)

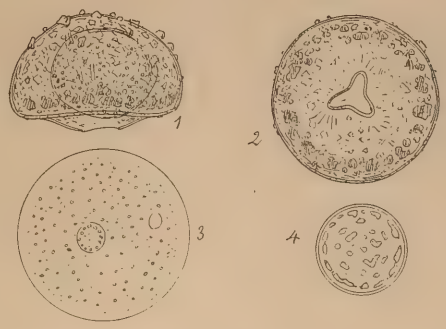
Difflugia arcula Leidy (67).

Dans cette espèce la coque est hémisphérique, chitinoïde, jaunâtre mêlé de brun, plus ou moins souple ou élastique. Elle est recouverte par-ci par-là d'écailles, de pierres ou de débris de toute sorte agglutinés, surtout au sommet où les pierres sont toujours plus abondantes.

A la face orale, cette enveloppe se replie brusquement vers l'intérieur, devenant faiblement infundibuliforme, pour se terminer en une ouverture centrale trilobée, ou plutôt triangulaire avec les côtés du triangle courbes et à convexité tournée vers le centre.

Dans certains cas, même très fréquents (lorsque l'intérieur est occupé par un kyste), la membrane orale est repoussée au dehors, où on la voit faire saillie (fig. 1).

A l'intérieur, et dans le vide annulaire laissé entre la bouche et la base de l'enveloppe, on constate la présence presque constante de boulettes brunes, formées de débris de toutes sortes, peut-être de matières digérées, et qui figurent par leur réunion un anneau interne foncé (fig. 2).



Difflugia arcula. — 1. Individu enkysté, vu de côté. — 2. Enveloppe, vue par la face orale. — 3. Plasma isolé après déchirure de l'enveloppe. — 4. Noyau.

Il est difficile de parler du plasma. Toutes les coques que j'ai trouvées ou bien étaient vides, ou bien renfermaient une masse globuleuse, qui jamais n'a montré le moindre changement de forme, et dont les détails étaient invisibles à travers l'enveloppe. Un jour cependant je trouvai un individu dont la coque avait été déchirée en deux par accident, et dont le plasma était libre à l'extérieur; c'était alors une masse arrondie (fig. 3), brillante sur ses bords, qui renfermait un plasma finement granulé, sans nourriture figurée, puis une vésicule contractile vraie, et un noyau de 20 μ de diamètre, sphérique, à nucléoles nombreux, logés surtout à la surface d'un suc nucléaire granuleux (fig. 4).

Ayant écrasé cette masse, je la vis se déchirer tout à coup en répandant au dehors son contenu, qui resta là inerte, tandis que la partie externe de la masse se montrait sous la forme d'une membrane ou pellicule plissée.

Dans cinq ou six occasions différentes où plus tard j'ai comprimé des individus se rapportant à cette espèce, j'ai toujours vu le même noyau, mais jamais autre chose, ni proies, ni pseudopodes.

Il est à remarquer que LEIDY n'a jamais rencontré que des coques vides ou à contenu enkysté, et que TARANEK n'est pas arrivé à un meilleur résultat; et ce fait, ajouté à la nature toute spéciale du plasma, m'engagerait à douter de la réalité de cette forme

spécifique, en tant que Difflugie ou même que Rhizopode; peut-être y aurait-il là quelque chose de différent, et c'est ce qu'on ne pourra savoir que par l'examen des phénomènes de locomotion, si cette dernière existe.

En 1890, il est vrai, la courte description que je donnais de la *Difflugia arcula* se terminait par les mots : « Pseudopodes normaux, larges. » Mais en consultant mes notes et mes dessins de ce temps, je vois qu'à ce moment j'avais réuni à cette espèce des exemplaires appartenant à la *Centropyxis lævigata*, et que c'est un de ces exemplaires-là qui m'avait fourni mes données sur les pseudopodes[1].

La *Difflugia arcula*, si Difflugie il y a, varie le plus souvent entre 90 et 120 μ de diamètre. Elle ne se trouve guère que dans les sphagnum et les mousses.

Difflugia constricta EHRENBERG (28).

Difflugia cassis WALLICH (118).

Difflugia marsupiformis WALLICH (118).

Difflugia platystoma PENARD (85).

Cette espèce se distingue de toutes les autres Difflugies par la position de la bouche, qui n'est plus centrale, mais toujours plus ou moins portée en avant. Si l'on se représente alors un animal en marche, on voit qu'il rampe sur une face qu'on peut appeler ventrale, plus ou moins aplatie, caractérisée par la présence de la bouche antérieure et infère. La face opposée ou dorsale est alors déprimée au-dessus de la bouche, y formant comme une sorte de visière.

En arrière l'enveloppe est beaucoup plus élevée, arrondie, munie quelquefois de cornes (fig. 7, 15) analogues à celles que nous décrirons dans le genre *Centropyxis*.

[1] Les notes sur cette espèce auxquelles il est fait allusion, datent du commencement de juillet 1889. A cette époque, je ne faisais que commencer à m'occuper des Rhizopodes proprement dits, et la confusion dont j'ai été la victime n'a rien qui doive beaucoup étonner. On verra plus loin mentionnée une erreur plus importante, à propos de l'espèce que j'avais décrite sous le nom de *Trinema spinosum*, et qui n'était pas un *Trinema* du tout, mais un *Pamphagus*, et probablement se rapporte à l'espèce décrite tout dernièrement par LAUTERBORN comme *Pamphagus armatus* (125).

La paroi postérieure du péristome s'arrondit et s'infléchit vers l'intérieur, figurant de la sorte un commencement de spirale, et parfois la membrane buccale se déploie également sous forme de brides internes, dont nous reparlerons bientôt *(Centropyxis)*.

La coque est chitinoïde, brunâtre ou jaunâtre, recouverte soit de particules de boue plus ou moins abondantes, soit d'écailles plus larges, ou rarement de petites pierres serrées; dans ce dernier cas alors elle est plus claire.

Difflugia constricta. — 1 à 14. Différentes variétés. — 15. Détail d'une des cornes. — 16. Noyau.

Le plasma renferme toujours beaucoup de petits grains brillants (amidon ?). On y voit, dans la règle seulement après écrasement de l'animal, de 2 à 6 vésicules contractiles, puis un noyau très délicat, sphérique, cendré, avec quelques petits nucléoles nageant dans la masse (fig. 16). Leidy fait remarquer que l'animal dans cette espèce est si timide, et si peu porté à déployer ses pseudopodes, que dans la plupart des cas, et en conséquence de la structure et de la couleur de la coquille, il est difficile de déterminer si les individus sont vivants ou morts. Cette remarque est juste; l'animal est extraordinairement timide; mais de temps à autre il se montre un peu plus hardi, et l'on peut examiner ses pseudopodes. Presque toujours il n'y en a qu'un seul, au moins pendant la marche, et ce pseudopode est, soit très large (fig. 6), soit plus étroit et très allongé (fig. 7) (un autre semblable

avait un pseudopode quatre fois aussi long que le corps). Un caractère d'une certaine importance dans la *Difflugia constricta,* et qu'on ne retrouve que dans deux ou trois autres Rhizopodes testacés *(Centropyxis, Nebela vitræa)*, est la présence dans l'intérieur du pseudopode de petites particules brillantes, provenant du plasma somatique, qui sont entraînées par les courants internes jusqu'à l'extrémité du bras (fig. 6, 7).

Cette description de la *Difflugia constricta* concerne la forme la plus habituelle, telle qu'elle est représentée par les fig. 1 et 2. Mais il n'est peut-être pas, dans toute la série des Rhizopodes d'eau douce, d'espèce plus variable ou plus polymorphe que celle-ci. Tout varie ici; la taille, l'aplatissement, l'excentricité de la bouche, la couleur, la teneur en fragments siliceux, la présence ou l'absence de cornes, et quoique les différentes formes se reconnaissent toujours facilement comme devant appartenir à un même groupe, il est impossible souvent de n'y pas voir des variétés distinctes. Mes dessins reproduisent ici quelques-unes de ces formes : la fig. 3 par exemple représente une variété munie à la lèvre d'un cercle (interrompu en arrière par l'invagination de la coque) de belles pierres brillantes, et dans la fig. 4 qui représente un exemplaire vu par devant, on voit également un demi-cercle de pierres, soudées à l'intérieur de la paroi, sur la ligne où se fait l'invagination buccale. La fig. 5 montre une variété très allongée, la fig. 6 une autre, de grande taille, et très aplatie, la fig. 7 une forme analogue, mais pourvue de cornes. La fig. 8 correspond, comme la fig. 11, à la forme dont en 1890 j'avais fait une espèce sous le nom de *Difflugia platystoma,* forme très caractéristique, pierreuse, à coquille sphérique mais prolongée d'une visière plate presque aussi grande que le reste de l'enveloppe, à bouche ronde, avec un étranglement en arrière. Les fig. 9 et 10 montrent une autre variété, aplatie, acuminée en arrière; en 12, c'est une grande forme chitinoïde analogue à la fig. 8; enfin en 13 et 14, nous avons des petites variétés où la bouche est parfois si peu excentrique que des coquilles vides pourraient être prises pour des représentants de la *Pseudodifflugia gracilis.*

Il faut remarquer que toutes ces formes quelles qu'elles soient, ne se rencontrent jamais conjuguées qu'entre elles, et pas avec d'autres variétés distinctes, même dans une

station où plusieurs formes habiteront en même temps. Dans la division, le produit est également toujours de même type que le parent.

Il semblerait donc naturel de considérer la *Difflugia constricta* comme représentant un groupe tout entier, mais il est impossible pour le moment de songer à démêler le chaos qui règne encore dans ce groupe. La confusion devient bien plus considérable encore si l'on rapproche la *Difflugia constricta* du genre *Centropyxis,* et plus spécialement de la *Centropyxis aculeata.*

Cette dernière en effet présente un grand nombre de variétés, qui finissent par ne plus se distinguer de certaines formes de la *Difflugia constricta,* et on peut en somme trouver toutes les transitions entre cette espèce, bien nette, et la *Centropyxis* bien nette aussi; les deux extrêmes présentent des différences considérables, mais les termes de passage semblent montrer que toutes ces formes, reliées soit à l'un soit à l'autre de ces deux types différents, constituent en définitive un seul et même groupe, ou une seule et même espèce, alors très polymorphe. Ce qui contribuerait encore plus à le faire supposer, c'est que, dans ces deux types, l'animal présente la même timidité extraordinaire, et possède le même genre tout spécial de pseudopodes, ainsi que le même noyau, et des cornes absolument identiques. J'avais cru dans le temps pouvoir indiquer un caractère différentiel d'un critère certain : dans la *Centropyxis* l'enveloppe est constituée par une membrane chitineuse d'une certaine épaisseur, marquée sur toute sa surface de ponctuations plus ou moins régulières, tandis que dans la *Difflugia constricta* ces ponctuations n'auraient jamais existé. Mais cette année je les ai retrouvées sur quelques individus qu'il m'était impossible de séparer de la *Difflugia constricta,* et ce caractère semble par là perdre aussi sa valeur.

En résumé il est à regretter que la *Difflugia constricta* ait jamais été placée parmi les Difflugies; elle est la seule dont la bouche soit excentrique, et elle tranche, par d'autres caractères également, beaucoup trop fortement sur toutes les autres espèces du genre.

Par contre il est en tout cas nécessaire de la regarder comme bien plus voisine de la *Centropyxis* que des Difflugies, si voisine qu'on ne sait comment la séparer de la *Centropyxis aculeata,* et sa réunion à ce dernier genre s'impose d'elle-même, sous le nom si l'on veut de *Centropyxis constricta.* Ce déplacement est d'ailleurs peut-être pour le mo-

ment inutile, dans ce sens que plus tard, après des études plus minutieuses et des résultats plus significatifs, on préférera probablement en faire tout droit une *Centropyxis aculeata.*

Genre *Centropyxis* Stein, 1857.

Echinopyxis Claparède et Lachmann, 1859.

Homœochlamys Ehrenberg, 1871.

Ce genre est caractérisé par une coque discoïde, rarement obovale, comprimée de haut en bas, ou subhémisphérique, montrant une face ventrale légèrement invaginée à la bouche, et une face dorsale arrondie. La bouche, ronde ou plus souvent irrégulière dans ses contours, est relativement étroite, rarement centrale, plus souvent excentrique et alors antérieure, mais toujours en même temps ventrale.

La coque est chitinoïde, plus ou moins recouverte de pierres ou de particules de différente nature.

Centropyxis aculeata Stein, 1857.

Arcella aculeata Ehrenberg (28).

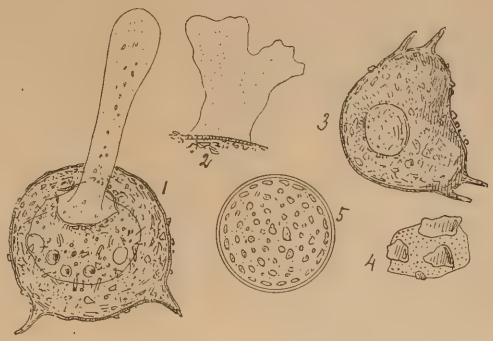
Difflugia aculeata Perty (92).

Echinopyxis aculeata Claparède et Lachmann (20).

La coquille est toujours plus ou moins arrondie dans ses contours, et en même temps comprimée de haut en bas et plus en avant qu'en arrière, de manière à présenter une face inférieure aplatie et une face dorsale renflée, plus élevée en arrière. La bouche est ventrale, plus ou moins excentrique, et antérieure, rarement arrondie, plus souvent irrégulière dans ses contours. Son diamètre atteint le tiers environ de celui de la coquille. Autour de la bouche la membrane s'invagine faiblement. Sur une partie de son pourtour,

et dans la règle en avant, cette membrane se prolonge à l'intérieur sous forme de dentelures, de lambeaux ou aussi de brides, qui peuvent aller rejoindre la paroi opposée [1].

Cette enveloppe est chitinoïde, jaunâtre, devenant brune avec le temps. Mais cette chitine n'est pas lisse : à un fort grossissement, lorsqu'elle n'est pas encore très foncée, on peut constater, comme LEIDY l'a déjà observé dans le temps, que la surface est toute couverte de ponctuations serrées, qui rappelleraient l'apparence présentée par l'enveloppe des *Arcella,* mais avec beaucoup moins de régularité (fig. 4). Sur des individus très clairs et surtout sur ceux qui représentent un produit très récent de division, on voit que ces ponctuations figurent en réalité non pas des perforations, comme on pourrait le croire au premier abord, mais bien des écailles rondes extrêmement petites noyées dans la matière chitinoïde, et très rapprochées les unes des autres. Dans la variété *discoïdes*, j'ai vu des écailles, plus grandes, assez serrées pour se toucher par leurs bords.



Centropyxis aculeata. — 1. Forme normale. — 2. Aspect d'un pseudopode étalé. — 3. Enveloppe double. — 4. Détails de la surface. — 5. Noyau.

Cette enveloppe chitinoïde, qui dans les individus jeunes est encore douée d'une certaine souplesse, mais durcit bien vite en prenant une teinte plus foncée, est toujours recouverte d'éléments siliceux amorphes, particules de boue, petites pierres plates, parfois diatomées. Ces éléments sont plus ou moins nombreux et serrés, mais rarement assez pour cacher complètement aux regards la membrane proprement dite (fig. 4).

La *Centropyxis aculeata* est également ornée de cornes, postérieures et dirigées vers le haut. On les trouve en nombre très variable, rarement inférieur à deux, et rarement

[1] LEIDY a le premier constaté la présence de ces brides, dont il donne une bonne description. J'en reparlerai un peu plus au long dans la *Centropyxis lævigata*.

supérieur à huit ; quelquefois au contraire il n'y en a pas ; quand elles sont nombreuses, on en voit jusque sur la partie antérieure de la coque, et elles peuvent alors former une couronne complète, mais le fait est rare.

Ces cornes ne représentent qu'un prolongement spiniforme de la membrane (fig. 5, planche suivante), et sont creuses à l'intérieur. A leur sommet on les voit le plus souvent terminées par une écaille brillante, ou par une sorte de bâtonnet pointu qui semble pénétrer par sa base dans la lumière de la corne, comme un bouchon. CLAPARÈDE et LACHMANN ont cru voir des filaments étroits sortir de ces cornes et fonctionner comme pseudopodes. C'est là sans aucun doute une erreur ; probablement ces auteurs auront-ils pris la pointe terminale, souvent longue et fine, pour un prolongement protoplasmique.

Le corps vivant ne remplit généralement qu'une assez faible partie de la coque. Il renferme les éléments caractéristiques, et parfois de gros globules graisseux, brillants, ainsi que deux ou plusieurs vésicules contractiles, et un noyau sphérique, de 25 μ environ de diamètre, rempli d'une masse de plasma (suc nucléaire) cendré dans lequel baignent un nombre considérable de petits nucléoles (fig. 5).

L'animal est comme dans l'espèce précédente *(Difflugia constricta)* d'une timidité extraordinaire, et rarement on peut le voir déployer ses pseudopodes. Généralement alors il n'en existe qu'un seul, très large, plat, où se dessinent souvent des lignes longitudinales de ponctuations extrêmement fines (fig. 2). Ces ponctuations représentent des micelles ou particules extraordinairement petites, entraînées dans les courants internes. D'autres fois le pseudopode est plus long, plus épais (fig. 1), et on y voit courir, comme dans la *Difflugia constricta,* des parcelles plus grandes.

FRANCÉ (32) a décrit comme « forma *Duplicata* » une variété qui semble résulter de la fusion de deux coquilles, et dont il a trouvé quelques représentants dans le lac Balaton. J'ai observé également un individu qui se rapporterait à cette forme (fig. 3), et qui montrait bien, par l'échancrure de sa partie postérieure et la position de ses cornes, qu'on avait affaire à une coquille anormale, comme on en peut trouver de temps à autre dans d'autres Rhizopodes également.

La taille de la *Centropyxis aculeata* est extraordinairement variable, en rapport avec les nombreuses variétés que peut présenter cette espèce. Les individus de 150 μ de diamètre représentent une grandeur un peu supérieure à la moyenne.

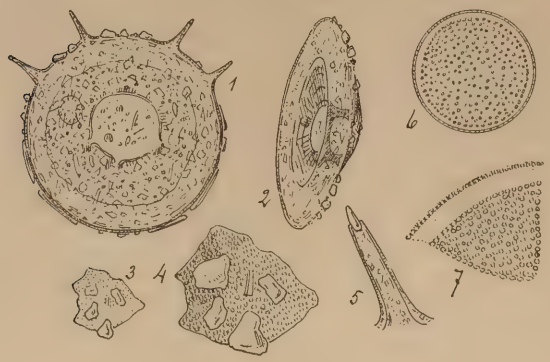
Nous avons vu plus haut qu'il est parfois pratiquement impossible de séparer la *Difflugia constricta* de la *Centropyxis aculeata,* et qu'il serait à désirer que ces deux espèces fussent réunies sous un seul nom, ou en tout cas dans un même groupe. Si l'on réunissait les unes à la suite des autres, et d'après l'ordre de ressemblance, toutes les formes diverses que peuvent revêtir ces deux espèces, on aurait une échelle divisée en un certain nombre de degrés, dont le premier et le dernier seraient alors extrêmement dissemblables; l'un représentant la *Difflugia constricta,* l'autre la *Centropyxis aculeata.* Mais alors la *Centropyxis* la plus extrême, la plus éloignée du type *Difflugia constricta,* ne serait pas la forme typique qui vient d'être décrite, mais bien une autre, qu'en 1890 déjà, j'avais mentionnée comme variété distincte, sous le nom de

Centropyxis aculeata var. *discoides.*

C'est là une forme en effet très nette, et qui se distingue de la précédente par des caractères bien tranchés. Elle est beaucoup plus grande que la *Centropyxis aculeata* typique, variant presque toujours entre 200 et 230 μ. La coquille est parfaitement arrondie et très fortement aplatie (fig. 2), à peu près autant que celle de l'*Arcella discoides,* jusqu'à ressembler à une assiette. La structure est la même que dans la forme type, mais les ponctuations s'y distinguent mieux (fig. 3), et avec un fort grossissement on voit qu'elles ne sont que l'expression visuelle de la présence de petites écailles rondes (fig. 4). La bouche est centrale, ou subcentrale, au fond d'une légère invagination de l'enveloppe; les lambeaux, qui continuent cette invagination, vont rejoindre la paroi opposée sous forme le plus souvent de deux brides foncées bien nettes (fig. 2). Enfin l'arête circulaire de l'enveloppe, très étroite, presque aiguë, est dans la règle munie d'une ceinture plus ou moins complète de grosses pierres ou de diatomées (fig. 1, 2). Très fréquemment il n'existe pas de cornes, d'autres fois on en trouve une, ou deux, trois ou quatre, toutes sur un seul côté, qu'on peut considérer comme postérieur.

Le noyau, de 38 μ environ de diamètre, est sphérique ou légèrement ovoïde suivant le point de vue, cette dernière forme résultant de l'exiguïté de l'espace laissé entre les deux parois de l'enveloppe, et qui oblige le noyau à se comprimer. Il est toujours

rempli d'une grande quantité de nucléoles très petits. J'en ai trouvé un jour un dont la membrane était tout entière chagrinée et comme divisée en une infinité de petites perles (fig. 6, 7). Mais il n'y a pas là de caractère spécial ou spécifique, car dans d'autres noyaux la membrane nucléaire s'est montrée lisse.



Centropyxis aculeata, var. *discoides*. — 1. De face. — De côté. — 3. Aspect de la surface. — 4. Même aspect, plus grossi. — 5. Une des cornes. — 6. Noyau. — 7. Détails de ce noyau.

Une fois également j'ai eu l'occasion d'examiner un exemplaire dont le plasma, d'ailleurs bien portant et non comprimé, était en train de quitter sa coquille. Il en sortit peu à peu, par la bouche, et finalement abandonna complètement son enveloppe; puis, après être resté un instant immobile, avec des contours déchiquetés, l'animal s'allongea, et partit au loin, sous la forme caractéristique de l'*Amœba limax*, et avec une grande vésicule contractile en arrière, mais sans houppe caudale. L'endosarc était tout entier jaunâtre, grâce à la présence des myriades de micelles dont j'ai parlé plus haut, et qui remplissent tout le corps comme d'une fumée. Par contre, le plasma ne renfermait aucune nourriture, à moins qu'il ne faille considérer comme telle un nombre restreint de fragments grisâtres très petits. Chose curieuse, cet individu ne semblait pas renfermer trace de noyau.

Centropyxis lævigata PENARD (85).

Dans cette espèce, l'enveloppe est plus renflée que dans la précédente, la coque est à peu près hémisphérique, ou presque sub-globuleuse (fig. 1, 5), avec un dôme arrondi dont le sommet est refoulé quelque peu en arrière (fig. 5).

La bouche est légèrement excentrique, antérieure, infère. Elle se trouve au fond d'une invagination tubulaire de la face ventrale de la coquille; ce tube est alors déchiqueté sur ses bords, et sa partie terminale se prolonge dans l'enveloppe jusqu'à rejoindre la paroi opposée, sous forme d'un large ruban chitinoïde, foncé (fig. 5). Dans la région de soudure de ce ruban avec la paroi, on trouve toujours fixées à cette dernière un certain nombre d'écilles amorphes, internes, plus fortes que celles de la coquille en général. La bride semble dans cette espèce agir sur la paroi, en la resserrant, et en la rapprochant de la bouche; ainsi dans la fig. 2, on voit que la face antérieure (sur la droite de la figure), reconnaissable à l'indice de la bride foncée, a perdu ses contours arrondis, et s'est rapprochée de la bouche. La fig. 3 montre la même coquille vue par devant; on y distingue l'invagination de la membrane buccale, continuée en un large ruban étalé qui rejoint la membrane à peu près à la hauteur des petites pierres qu'on y voit collées. C'est encore le même exemplaire que représente la fig. 5, mais vu cette fois de côté. Le tube buccal s'y montre bien net, avec la courbe de sa bride interne.

Centropyxis lævigata. — 1. Coque, vue par derrière, avec animal enkysté. — 2. Vue par l'orifice buccal. — 3. Vue par devant. — 5. Vue de côté.

Quant à la structure de l'enveloppe dans cette espèce, elle est analogue à celle de la *Centropyxis aculeata,* et parfois comme elle, on la voit ponctuée. Elle est faite d'une chitine jaunâtre couverte d'écailles amorphes plus ou moins abondantes, rarement assez serrées pour se toucher les unes les autres.

La fig. 1 représente un exemplaire vu par devant, et qui renferme un kyste sphérique, granulé, grisâtre, à membrane lisse et hyaline; c'est fréquemment sous cette forme qu'on rencontre cette espèce. Une fois ou deux cependant j'ai trouvé le plasma non enkysté, et pourvu d'un noyau sphérique à nucléoles nombreux. Quant aux pseudopodes, il ne m'a jamais été possible de les observer à Genève. Mais en 1890 je les ai vus une fois, à

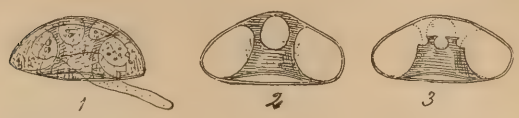
Wiesbaden; ils étaient alors identiques à ceux de la *Centropyxis aculeata,* larges et avec grains brillants courant dans l'intérieur.

La *Centropyxis lævigata* varie passablement de taille; dans une de ses stations, au Bachet-de-Pesay, les individus avaient de 70 à 83 μ de diamètre; à la tourbière de la Pile, ils étaient en moyenne de 120 à 135 μ.

Cette espèce habite le plus souvent les sphagnum et les mousses; mais on peut, plus rarement, la trouver dans les marécages.

Centropyxis delicatula spec. nov.

J'ai hésité longtemps à considérer cette petite forme comme autre chose qu'une variété extrême de la *Centropyxis aculeata,* mais après l'avoir trouvée dans deux localités différentes (Rouelbeau et la Pointe-à-la-Bise), où elle était représentée par de nombreux individus tous parfaitement typiques, sans déviation vers une autre forme, j'ai fini par y reconnaître une espèce suffisamment autonome.



Centropyxis delicatula. — 1. Aspect habituel. — 2. Vue de la coque, par transparence, en arrière. — 3. Vue par devant.

Elle est très petite, de 35 à 48 μ de diamètre, arrondie sur son pourtour, hémisphérique déprimée, à face ventrale nettement aplatie. La surface est jaunâtre, presque transparente, chitinoïde, lisse et en apparence dépourvue d'écailles de recouvrement. Très rarement on y voit une ou deux cornes en arrière.

La bouche est centrale ou à peu près, au fond d'un tube invaginé. Les bords de ce tube sont alors développés en brides foncées, brunâtres, d'un caractère et d'une forme spéciale. Sur l'un des côtés du tube, en regard de la partie postérieure de la coquille, la bride va rejoindre la paroi opposée sous forme de deux rubans jumeaux, qui s'élargissent en arrivant à la ligne de soudure, s'y rejoignent par leurs extrémités étalées, et l'espace libre qui les séparait ne figure plus alors qu'une fenêtre arrondie (fig. 2); d'autres fois il

y aura trois rubans au lieu de deux, et inégaux entre eux (fig. 1), mais le principe est le même. En avant, ces rubans, produits de la même manière, vont rencontrer la paroi à un niveau plus bas, de sorte qu'on les voit beaucoup plus courts (fig. 3). En résumé le tube buccal se comporte comme s'il traversait la coquille tout entière jusqu'à la paroi opposée, mais dans une course postéro-antérieure, en se développant en largeur à partir du niveau de la bouche vraie, et en laissant dans ses parois 3, 4 ou 5 larges fenêtres pour le passage des pseudopodes [1].

Dans la fig. 3, on remarque, dessinés en noir, le tube et les brides antérieures, tandis qu'en arrière les brides postérieures sont marquées en pointillé.

Il faut observer cependant que si, dans la *Centropyxis delicatula*, la structure est toujours telle à peu près qu'elle vient d'être décrite, il existe bien des variantes, et ce qu'il faut retenir en somme, c'est l'existence d'un tube découpé de larges fenêtres, où le nombre et la disposition relative des cloisons de séparation entre ces fenêtres peut être variable d'un individu à l'autre. Néanmoins, et si j'en juge d'après plusieurs observations sur des individus pris dans des localités différentes, les modifications qui peuvent se produire ne doivent pas beaucoup s'écarter du type.

Le plasma est grisâtre, granulé, et de forme discoïde dans sa masse générale ; je n'y ai malheureusement pas pu observer le noyau. Les pseudopodes sont analogues à ceux des Difflugies en général ; je ne les ai vus qu'une fois (fig. 1) sans y remarquer de granulations brillantes courant dans leur intérieur, telles qu'on les trouve dans le genre *Centropyxis* en général.

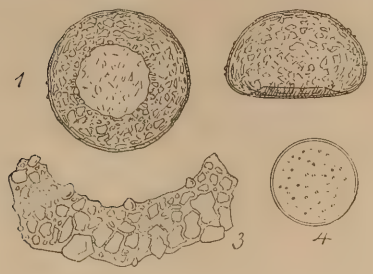
Centropyxis arcelloides spec. nov.

Ce n'est que d'une manière provisoire qu'il faudrait peut-être considérer cette espèce comme se rapportant au genre *Centropyxis*. J'ai cru en tout cas devoir envisager comme tel un animal pourvu d'une coque hémisphérique, brune, mince, chitinoïde, recouverte de

[1] On peut d'ailleurs voir quelque chose de semblable dans la *Centropyxis aculeata*, mais rarement, et jamais les brides n'y sont aussi régulières.

petites écailles plates, à face inférieure très faiblement invaginée, munie d'une bouche centrale, très large, dont le diamètre atteint la moitié de celui de l'enveloppe.

Il n'existe ni tube ni brides, et la bouche n'est pour ainsi dire qu'une déchirure de la membrane. On voit toujours alors quelques petites écailles brillantes faire saillie sur le bord de cette bouche, comme des denticulations spéciales (fig. 3).



Centropyxis arcelloides. — 1. Coquille, vue par la face orale. — 2. De côté. — 3. Détails de l'enveloppe, à la bouche. — 4. Noyau.

Le noyau est sphérique, de 30 μ environ, et tout entier rempli d'une véritable poussière de nucléoles extrêmement petits.

Je n'ai pas pu observer de pseudopodes.

La taille est de 100 à 110 μ en moyenne.

Cette espèce s'est trouvée, peu abondante, aux marais de Troinex et de Bernex. Par contre au Bois de la Bâtie et à Onex j'ai récolté un Rhizopode analogue, mais de taille inférieure (70 μ en moyenne), à bouche très petite. Le plasma, grisâtre et poussiéreux, était assez fortement vacuolisé ; il renfermait un noyau absolument semblable à celui qui vient d'être décrit. Cette forme se rapportait donc à la *Centropyxis arcelloïdes* par tous ses caractères, sauf par la grandeur bien moindre de la bouche.

Genre *Cucurbitella* gen. nov.

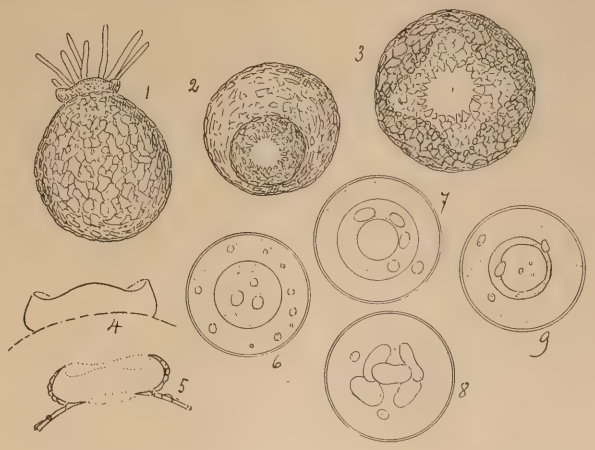
Les Difflugies représentent le genre le plus encombré que l'on trouve chez les Rhizopodes, et toutes les fois qu'on en pourra séparer des organismes, même très rapprochés par leur forme générale, qui s'en distingueront par des caractères tranchés et bien constants, il y aura grand avantage à le faire. C'est ainsi que Rhumbler a créé le genre *Pontigulasia*, très voisin du genre *Difflugia*, mais dont les caractères spéciaux que nous étudierons tout à l'heure, font un type tout particulier. A mon tour, et me

basant sur les résultats que m'a fournis l'étude d'un organisme que l'on pourrait au premier abord regarder comme une simple Difflugie à collerette, je crois bien faire de créer le genre *Cucurbitella* pour des Rhizopodes, qui tout en appartenant à la grande tribu des « *Lobosa,* » possèdent une bouche centrale, entourée d'une collerette qui elle-même à son sommet se replie vers l'intérieur pour former un péristome externe.

Cucurbitella mespiliformis spec. nov.

La coquille est dans cette espèce identique dans sa composition à celle de la plupart des Difflugies; elle est formée tout entière de petits fragments de quartz, liés par une matière cimentitielle hyaline.

La forme est celle d'un œuf d'autruche, large, à contours réguliers, et à son extrémité orale l'enveloppe se voit surmontée d'un bourrelet, ou d'une collerette courte mais très nette, et d'une nature un peu spéciale (fig. 1, 4, 5).



Cucurbitella mespiliformis. — 1. Aspect habituel. — 2. Vue par la face orale. 3. Détails de la bouche, de face. — 4 et 5. Détails de la collerette buccale, de côté (à demi schématique). — 6 à 9. Noyaux à différents états.

Cette collerette prend naissance brusquement sur la coque, et ses côtés s'arrondissent d'abord quelque peu à l'extérieur, pour revenir bientôt vers l'intérieur et s'y replier, de manière à laisser place à une ouverture ou péristome plus étroite que le diamètre de la collerette. En même temps

il se produit sur la lèvre une ondulation régulière qui la divise en quatre lobes peu accentués, et le péristome se présente, vu d'en haut, comme quadrilobé (fig. 3). Mais si l'ondulation de la collerette, sur une coquille vue de côté, est assez apparente, il est extraordinairement difficile de distinguer de face le dessin quadrilobé qui vient d'être mentionné; en examinant une coquille par la face orale, on voit au contraire tout autre chose, c'est-à-dire, une ouverture étroite, centrale, arrondie, mais en même temps étoilée, échancrée sur tout son pourtour de denticulations acérées, dirigées vers l'intérieur (fig. 2). Un examen attentif montre alors qu'il existe là, à la hauteur de la constriction où naît la collerette, un plancher formé de toutes petites pierres; ce plancher est alors percé d'une ouverture dont les bords sont constitués par des fragments acérés de quartz; c'est la bouche véritable.

En élevant alors quelque peu l'objectif du microscope, on distingue d'autres pierres, appartenant au sommet de la collerette (fig. 3), et l'ouverture quadrilobée de cette dernière devient visible.

Cette ouverture ou péristome externe existe toujours, mais elle est, comme je le disais plus haut, extraordinairement difficile à distinguer de l'orifice interne, et pour la voir il faut des coquilles particulièrement bien orientées. Il peut arriver également que sur une coque brisée la collerette se détache, et alors l'examen devient plus facile. Ajoutons que les bords de ce péristome sont formés d'une rangée de petits grains arrondis, alignés comme un chapelet. La fig. 5, qui est à demi-schématique, montre la structure qui vient d'être décrite.

Le plasma renferme les inclusions habituelles; on y voit une ou plusieurs vésicules contractiles, puis des Zoochlorelles vivant en symbiose; il ne m'est jamais arrivé de trouver un individu qui ne fût pas rempli de ces petites algues. J'ajouterai en passant que la surface de la coquille paraît, dans cette espèce, être très recherchée par les végétaux libres, en particulier par une protococcacée très petite, fusiforme, que l'on trouve fréquemment implantée normalement à la surface par une de ses extrémités, et recouvrant toute la coque d'une armature de petites pointes.

Les pseudopodes sont normaux, plutôt étroits, et généralement nombreux (fig. 1).

Quant au noyau, il mérite que nous l'examinions un instant. Il est très grand, sphérique, et entouré d'une membrane hyaline particulièrement délicate, qui se déchire plus

facilement que chez les autres Rhizopodes. Cette membrane entoure un suc nucléaire finement cendré, dans lequel la matière chromatique est répartie sous différents aspects. En principe, c'est un gros nucléole sphérique, délicat, pâle, d'un bleu verdâtre cendré, et qui se détache du suc nucléaire par des contours très francs. La netteté de ces contours proviendrait, à mon avis, de l'existence d'une véritable pellicule entourant le nucléole, pellicule d'ailleurs simplement adventive et qui représenterait, dans cette espèce comme peut-être dans d'autres où le nucléole est pourvu de contours très nets, un simple durcissement du plasma périphérique; mais toujours est-il que la pellicule nucléolaire peut figurer une véritable membrane, et que je l'ai vue, parfaitement distincte, s'écarter du nucléole par le fait de la compression de ce dernier.

Mais il est bien rare de trouver le nucléole dans l'état où il vient d'être indiqué. Presque toujours on le voit creusé à son intérieur d'une ou de plusieurs lacunes arrondies, et presque toujours aussi on remarque, dans le suc nucléaire, la présence de quelques boulettes très pâles de plasma différencié.

A un stage plus avancé, une des lacunes devient beaucoup plus forte que les autres, grandit toujours en prenant des contours parfaitement arrondis, et la masse du nucléole n'est plus qu'un anneau ou une couronne (fig. 7), qui peut devenir très étroite, en même temps qu'il s'en détache des fragments (fig. 9). Ce n'est que rarement du reste que la couronne se voit aussi mince que le montre la fig. 9; avant d'en arriver à ce stage, en général elle se fragmente, se coupe en morceaux, qui se séparent les uns des autres, ou bien aussi restent plus ou moins agglomérés (fig. 8). Peut-être ce stage n'est-il pas le dernier, mais jamais je ne l'ai vu poussé plus loin, malgré le nombre assez considérable de noyaux examinés. Ajoutons encore que dans la *Cucurbitella mespiliformis* le plasma nucléolaire est particulièrement visqueux; isolé par le déchirement du noyau, on le voit, si l'on provoque sur la lamelle du microscope de petites pressions ou frottements, s'étirer comme un fil de verre fondu.

Le diamètre du noyau dans cette espèce est de 40 à 45 μ.

Quant à la longueur de la coquille, elle varie en général entre 125 et 140 μ.

J'ai récolté la *Cucurbitella mespiliformis* dans plusieurs stations, mais surtout dans un étang de l'Avenue d'Aïre, où elle se trouve toute l'année en masses considérables, en compagnie des *Difflugia pyriformis*, *limnetica*, *gramen*, et d'autres. C'est une espèce

très robuste; dans les bocaux, elle est encore en bonne santé quand toutes les autres sont mortes ou malades.

Genre *Pontigulasia* RHUMBLER (96).

RHUMBLER a créé en 1896 le genre *Pontigulasia* pour des Rhizopodes qui se distinguent avant tout des Difflugies par la possession d'une bride transversale ou pont, qui, à une certaine distance en arrière de la bouche, relie l'une à l'autre les faces larges de la coquille, toujours au moins un peu comprimée.

Après avoir retrouvé moi-même les trois formes que RHUMBLER a rattachées à ce genre et m'être livré à un examen minutieux sur un Rhizopode qui présente avec lui la plus grande analogie, et qui a toujours, jusqu'à présent, été considéré comme représentant une variété de la *Difflugia pyriformis* sous le nom de var. *vas,* j'ai fini par y reconnaître des caractères, d'ailleurs absolument constants, qui rattachent cet organisme au genre *Pontigulasia.*

Il existe pourtant entre la *Difflugia pyriformis* var. *vas.* de LEIDY, dans sa forme typique, et la *Pontigulasia* de RHUMBLER, une différence essentielle : tandis que les *Pontigulasia* de RHUMBLER sont caractérisées par une bride ou un pont jeté en travers de la coquille, dans la *Difflugia vas* nous avons un véritable plancher, percé d'une fenêtre arrondie, excentrique. Autrement dit, dans la *Pontigulasia* de RHUMBLER, on trouve au dessous de la bouche deux ouvertures pour le passage des pseudopodes, ici il n'y en a plus qu'une.

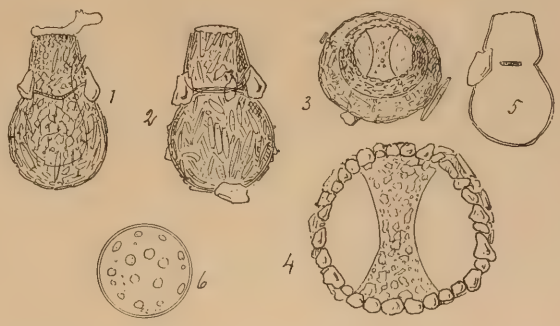
Mais ces différences, comme nous le verrons plus tard *(Pontigulasia spectabilis),* n'ont pas l'importance qu'on pourrait, à première vue, leur attribuer, et ces deux types sont si voisins l'un de l'autre qu'il y aurait désavantage à les séparer en deux groupes différents. Aussi ferai-je rentrer la *Difflugia pyriformis* var. *vas* de LEIDY dans le genre *Pontigulasia,* en modifiant quelque peu la diagnose de RHUMBLER et en indiquant ce genre comme caractérisé par l'existence, ou d'un *pont,* ou d'une *cloison* traversant la

coquille d'une paroi à l'autre, et percée alors d'une ouverture pour le passage des pseudopodes.

Pontigulasia incisa RHUMBLER (96).

Difflugia elisa PENARD (88).

Cette espèce est caractérisée par une coquille légèrement jaunâtre, chitinoïde, pyriforme, très faiblement comprimée sur ses côtés (à coupe transversale elliptique), recouverte de particules de boue, de petites pierres, ou souvent de diatomées. L'enveloppe est arrondie en arrière, et en avant se voit sous la forme d'un tube large, renflé à sa base, puis resserré à son point d'attache sur la coque par une constriction brusque qui divise cette coquille en deux parties distinctes. Au niveau de cette constriction, c'est-à-dire au tiers antérieur de la coque, se trouvent en général agglutinés quelques fragments quartzeux de forte taille, qui cachent partiellement l'étranglement (fig. 1, 2).



Pontigulasia incisa. — 1. Vue de la coque, de côté. — 2. Autre coque, face postérieure. — 3. Vue par la face orale. — 4. Détails de la bouche, vue d'en haut. — 5. Coupe longitudinale par le milieu de la coque. — 6. Noyau.

A la hauteur de cet étranglement on constate la présence d'une bride interne qui traverse la coquille de part en part, en unissant les deux côtés larges l'un à l'autre. Cette bride est formée d'une lame chitinoïde dans laquelle sont empâtées des écailles quartzeuses, la plupart très petites. Très large à son point d'attache, lequel se fait remarquer à l'extérieur par une ligne foncée qui va presque d'un bord à l'autre de la coquille, la bride

devient toujours plus étroite à mesure qu'elle se rapproche du centre (où en coupe elle se voit comme dans la fig. 5), pour s'élargir de nouveau en allant rejoindre la paroi opposée. Ainsi constituée, la bride laisse dans la coquille deux ouvertures latérales dont chacune est plus ou moins ovale dans son contour.

Le plasma est normal. Il renferme assez fréquemment quelques Zoochlorelles, qui dans les individus examinés appartenaient à une espèce différente de la forme habituelle ; mais cet organisme ne semble pourtant pas être normalement sujet à la symbiose.

Je n'ai aperçu qu'une seule fois les pseudopodes, et à peine déployés; RHUMBLER les donne comme prenant volontiers la forme de bois de cerf, et le peu que j'en ai vu me porterait à confirmer les observations de cet auteur.

Le noyau est sphérique, à nucléoles arrondis logés sous la membrane.

J'ai trouvé la *Pontigulasia incisa* au Bois de la Bâtie, où les individus étaient très nombreux, mais représentés par une forme de taille relativement faible, de 85 à 100 μ en moyenne. RHUMBLER indique une longueur de 120 à 150 μ.

En 1893 j'avais décrit sous le nom de *Difflugia elisa* un organisme de 100 à 120 μ de longueur, récolté dans une autre localité, où je ne l'ai plus retrouvé, et qui n'est pas autre chose que la *Pontigulasia incisa* de RHUMBLER. Je n'avais alors cru voir à l'intérieur qu'une « bride ou un croissant de matière chitinoïde brunâtre s'avançant plus ou moins « dans l'intérieur de la coque, » tandis qu'un examen plus approfondi de la coquille, orientée de différentes manières, aurait pu m'y montrer la bride complète[1].

Pontigulasia compressa RHUMBLER (96).

RHUMBLER décrit cet organisme comme pourvu d'une coquille en forme de poche, assez fortement comprimée, recouverte de préférence de diatomées, et atteignant une longueur de 130 à 140 μ.

[1] Sur des préparations microscopiques concernant la *Difflugia elisa*, et qui avaient servi à la description de l'espèce, j'ai pu voir distinctement, après destruction des préparations, et examen dans le baume des coquilles sous toutes leurs faces, la bride interne caractéristique, et reliant les deux parois.

Je n'ai obtenu qu'une demi-douzaine d'individus se rapportant à cette espèce, et provenant des marais de Bernex et de l'Asile des Vieillards.

La coquille, assez fortement comprimée, était formée d'une mince pellicule de chitine jaunâtre, et recouverte alors toute entière de diatomées allongées qui en déformaient parfois fortement les contours (les fig. 1 et 2 montrent un même spécimen vu par sa face large et par sa face étroite.) La bride interne était analogue à celle qui a été décrite dans l'espèce précédente (fig. 3). Dans le seul individu que j'aie vu en marche, les pseudopodes étaient allongés, nombreux et vifs; le noyau était visible à travers la coque, mais il ne m'a pas été possible d'en distinguer les détails.

Pontigulasia compressa. — 1. Face large. 2. Face étroite. — 3. Vue par la face buccale.

La longueur de la coquille variait dans les individus examinés entre 111 et 135 μ.

Pontigulasia spiralis Rhumbler (96).

Cette espèce diffère surtout des précédentes en ce que la partie antérieure de la coquille s'applique sur la masse arrondie de cette dernière en se recourbant légèrement.

J'ai récolté, dans différentes localités, un certain nombre d'individus qui se rapportent sans doute à cette espèce. L'enveloppe en est beaucoup moins comprimée que dans la précédente; la structure est chitinoïde, avec petites pierres anguleuses ou écailles plates. La partie antérieure fait avec le reste de la coque un angle, d'ailleurs très faible, qui fait ressembler cette espèce, comme Rhumbler l'a déjà remarqué, à la *Lecquereusia spiralis,* mais de loin seulement, car l'apparence de spirale est bien moins prononcée. Il

est par contre souvent difficile de distinguer cette espèce de la *Pontigulasia incisa,* car parfois le tube buccal est presque droit (fig. 3).

Dans tous les individus que j'ai examinés d'une manière suffisamment attentive, j'ai trouvé la bride interne très fortement développée et élargie en s'éloignant du centre, de sorte que ses extrémités finissent par se toucher, et qu'en réalité il n'y a plus en travers de la coquille un pont, mais un plancher percé de deux fenêtres ovales (fig. 4), ou même rondes (fig. 5). Ce plancher est également ondulé et relevé vers le haut, d'une manière assez capricieuse et probablement sous forme d'une double bosse, au sommet de chacune desquelles s'ouvre la fenêtre (fig. 3).

Pontigulasia spiralis. — 1. Aspect habituel, de côté. — 2. Coupe longitudinale. — 3. Aspect de l'intérieur, par transparence. — 4. Vue par la face orale. — 5. Détails de la bouche, à demi schématique.

Il ne m'a pas été possible de voir les pseudopodes. Le noyau est identique à celui des espèces précédentes.

La taille est fort variable, allant de 100 à 156 μ.

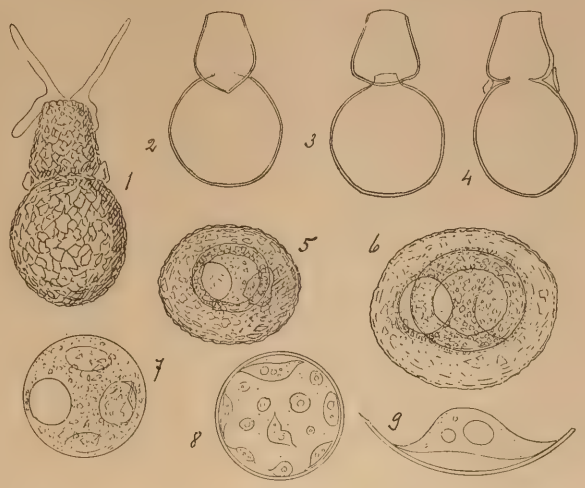
Pontigulasia spectabilis spec. nova.

Difflugia pyriformis var. *vas* LEIDY (67).

En traitant des différentes formes de la *Difflugia pyriformis,* LEIDY en mentionne une dans les termes suivants : « Je regardais autrefois comme une espèce spéciale une « autre variété, sous le nom de *Difflugia vas.* Elle a la forme des spécimens les plus ca- « ractéristiques de la *Difflugia pyriformis,* mais le col se distingue du reste du corps par « une étroite constriction, comme on le voit dans les fig. 2 à 9, Pl. XII. Je pense qu'il ne

« peut guère y avoir de doute que cette variété et la forme la plus habituelle peuvent « passer de l'une à l'autre, et j'ai rencontré différentes formes intermédiaires. Voir « fig. 24-26, Pl. XIX. »

Après avoir étudié les espèces pour lesquelles RHUMBLER a créé le genre *Pontigulasia,* et frappé de la grande analogie qui existait entre ce genre et la *Difflugia vas* de LEIDY, je commençai à examiner avec soin un grand nombre de spécimens se rapportant à cette dernière Difflugie, et le résultat de ces recherches me permit de constater, que dans quelque localité qu'on la trouve, la var. *vas* de LEIDY possède toujours au niveau de l'étranglement du col, une cloison transversale analogue à celle des *Pontigulasia;* aussi faut-il la réunir à ce genre.



Pontigulasia spectabilis. — 1. Aspect habituel. — 2. Face dorsale, schématique. — 3. Face ventrale, idem. — 4. Coupe sagittale, idem. — 5. Vue de la coque par la face orale. — 6. Même aspect, agrandi. — 7. Vue du diaphragme, schématique. — 8. Noyau. — 9. Un des nucléoles.

Cet organisme présente d'ailleurs, tout comme la *Difflugia pyriformis*, plusieurs formes ou variétés diverses, mais qu'il est difficile de séparer les unes des autres, et comme espèce type je décrirai la plus belle et la plus régulière de toutes, sous le nom de *Pontigulasia spectabilis.*

La coquille rappelle de très près celle de la *Pontigulasia incisa* de RHUMBLER, mais elle est mieux faite, mieux tournée, de taille un peu plus forte; enfin la structure de la cloison transverse est différente, comme nous le verrons tout à l'heure.

Cette coque, très peu comprimée dans sa masse générale, et pas du tout à la bouche, est formée de petites pierres, bien arrangées et plus petites au col. Presque toujours, au niveau de l'étranglement, on remarque également quelques gros fragments agglutinés. Ces fragments empêchent souvent de distinguer d'une manière suffisamment nette les détails de l'étranglement, mais sur certains individus, et surtout sur ceux qu'on a renfermés dans le baume, il est possible de les examiner avec plus de facilité. On peut constater alors que le tube buccal est renflé d'une manière quelque peu différente suivant le côté par lequel on l'examine, et que la zone de fixation de ce tube sur la coque présente un dessin assez complexe. Sur la face qui peut être considérée comme antérieure ou ventrale la ligne de constriction est simplement arquée (fig. 3), tandis que sur la face opposée et dorsale elle figure deux lignes courbes qui se rejoignent en une pointe ogivale (fig. 2).

Au niveau de la constriction se trouve en travers de la coquille la cloison caractéristique, mais ici cette cloison n'est plus la même que dans les *Pontigulasia* jusqu'ici décrites. Dans la *Pontigulasia incisa*, par exemple, nous avons vu que la bride transversale laissait à gauche et à droite une fenêtre ; si nous nous figurons qu'une de ces fenêtres soit bouchée, il ne restera plus qu'une ouverture, et la bride sera devenue une cloison ou un plancher perforé. Or c'est justement là ce qui arrive dans la *Pontigulasia spectabilis*. Après avoir cru d'abord à l'existence d'un diaphragme à ouverture ronde centrale, j'ai fini par constater que sur les individus parfaitement orientés et vus suivant la ligne même de leur grand axe, l'orifice unique était toujours rejeté sur un des côtés. Mais il y a plus encore ; en examinant la coquille avec soin, en la tournant et retournant pour bien voir la cloison, on finit la plupart du temps par distinguer en regard de la fenêtre ouverte et à la place de la seconde fenêtre de la *Pontigulasia incisa*, une tache plus ou moins arrondie, entourée d'une ligne circulaire indécise, et cette tache peut alors se comparer à une fenêtre fermée (fig. 5, 6). Elle est dans la règle plus claire que la bride, et formée d'écailles plus petites, ou bien encore, très fréquemment, on la voit en bonne partie constituée par une seule et large écaille plate, transparente, et qui pourrait faire croire à une ouverture. Ce n'est pas sans peine qu'on arrive à se rendre compte de ces détails extrêmement difficiles à élucider, mais je crois pouvoir assurer que dans la *Pontigulasia spectabilis* tout se passe comme s'il y avait eu d'abord deux fenêtres, dont l'une serait restée ouverte, tandis que l'autre se serait fermée, soit par un châssis trans-

parent, soit par un opercule. Il est d'ailleurs très probable que cette fermeture est déjà opérée dès la fin de la construction de la coque, lorsque l'animal issu de division se sépare de sa mère; s'il n'en était pas ainsi, on rencontrerait des individus munis encore de leurs deux ouvertures.

Ce plancher si extraordinaire ne représente pas une cloison plane; il est en réalité beaucoup plus compliqué, et ses bords coïncident avec les lignes onduleuses que dessine la constriction du col; du point de soudure, la cloison s'arrondit vers le haut, où elle va se terminer à la fenêtre latérale, en y formant même une indication de tube très court regardant vers l'extérieur.

Il est cependant nécessaire de remarquer que la courbe de cette cloison est extrêmement difficile à comprendre, et que les observations donnent parfois des indications contradictoires; aussi ne puis-je présenter les considérations ci-dessus qu'avec une certaine réserve. En somme le plancher de la *Pontigulasia spectabilis* présente des analogies avec ce que l'on voit sur une coupe de *Nautilus,* où les cloisons, bombées vers le haut, sont percées d'une ouverture tubulaire pour laisser passer le syphon.

Mais il est probable qu'ici, comme encore mieux dans la *Pontigulasia bigibbosa* qui sera bientôt décrite, la bosse formée par la cloison est double, bien qu'un seul des renflements soit ouvert au sommet. Dans la *Pontigulasia incisa* il en serait d'ailleurs de même, mais les renflements seraient moins accusés, et chacun d'eux serait muni d'une ouverture.

La fig. 7 représente d'une manière schématique la cloison vue d'en haut; outre les deux fenêtres opposées, dont l'une est fermée, on remarque, en haut et en bas, des indications de deux autres orifices qui auraient été comblés également. Telle est en effet l'apparence que présente parfois la cloison, d'une manière moins nette d'ailleurs que je ne l'ai représenté; mais il est probable qu'il ne faut voir là que l'indication de certains plissements.

Le plasma et son contenu sont conformes dans cette espèce à ceux du genre *Difflugia.* Les pseudopodes sont peu nombreux, longs, bleuâtres, très vifs. Le corps renferme la plupart du temps de la chlorophylle.

Le noyau est sphérique, très beau, et arrive à 46 μ. Sous une membrane hyaline et bien nette, on y voit un certain nombre de nucléoles, qui presque toujours sont plus ou moins allongés en fuseau, et se rattachent par leurs extrémités effilées à la membrane

nucléaire, en présentant une face plus bombée que l'autre, et qui regarde le centre du noyau. La plupart du temps les nucléoles renferment des vacuoles, ou lacunes arrondies plus ou moins volumineuses (fig. 8, 9). Ces nucléoles ne sont pas véritablement amiboïdes, en ce sens qu'ils ne changent pas continuellement de forme, mais si l'on examine l'un d'eux de temps à autre, par exemple toutes les heures, on constate que les contours en ont varié quelque peu.

La taille de la *Pontigulasia spectabilis* est de 125 à 170 μ environ, mais il existe d'assez fortes différences suivant la localité.

Sous la forme typique telle qu'elle vient d'être décrite, grande, régulière, bien faite, toute droite, cette espèce n'est pas très commune. Mais on la trouve plus fréquemment sous plusieurs formes un peu différentes, généralement plus petites, dépourvues de Zoochlorelles, et moins régulières. Il est possible qu'il y ait là des variétés plus ou moins bien fixées, et je mentionnerai particulièrement une variété de taille plutôt faible, jaunâtre, chitinoïde, dont le col était toujours d'un brun violacé. Cette variété habitait en nombre immense le marais de Mategnin.

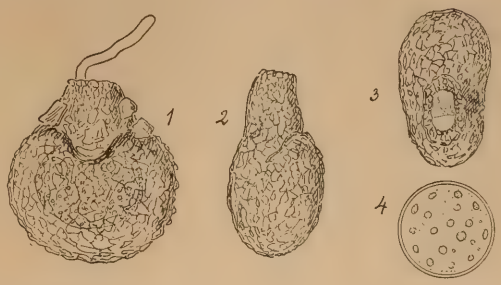
Pontigulasia bigibbosa spec. nov.

Difflugia pyriformis var. *vas*, sous-var. *bigibbosa* PENARD (89).

En 1890, voici ce que je disais de cette espèce, que j'envisageais alors comme une variété de la *Difflugia pyriformis* : « La variété *vas* de LEIDY, large et étranglée au col, « se trouve parfois sous sa forme typique dans notre lac ; mais le plus souvent on y ren- « contre une variété particulière, qui ne présente jamais de transitions avec la précédente, « et qui sans doute est parfaitement autonome. Elle est large, légèrement comprimée et « d'une forme un peu étrange. »

« Pour faire comprendre cette forme, on pourrait la comparer à une sphère qu'on « aurait d'abord un peu aplatie, puis creusée sur un de ses côtés d'une échancrure formant « un arc profondément rentrant, ce qui donnerait alors une figure réniforme ; puis on « aurait adapté sur l'échancrure un col d'abord très large et rapidement atténué, pour

« finir en une bouche plutôt petite, un peu comprimée, et en général très légèrement « déjetée sur le côté ventral. On peut encore, en effet, constater l'existence d'une face « qu'on pourrait appeler dorsale, dessinant une ligne convexe sur toute la longueur de la « coquille, et d'une face ventrale, laquelle est comme creusée à la gouge au niveau de « l'échancrure du cou, de ma- « nière à présenter deux ren- « flements séparés par un « large sillon. »



Pontigulasia bigibbosa. — 1. Vue de face. — 2. Vue de côté. — 3. Vue par la face orale. — 4. Noyau.

En somme la *Pontigulasia bigibbosa* ne représente qu'une *Pontigulasia spectabilis* très élargie, et toujours plus fortement comprimée, bien qu'à des degrés divers. Elle est beaucoup plus grande, variant en moyenne de 200 à 250 μ, et beaucoup plus large également, le diamètre de la coquille étant souvent presque égal en largeur et en longueur. La coque est plus claire, faite de pierres plus grosses, et cette espèce, que l'on trouve assez fréquemment dans la profondeur du lac, à 30 et 40 mètres, ne renferme, pas plus d'ailleurs que les autres Rhizopodes de ces régions, jamais de Zoochlorelles. Dans les deux seuls noyaux que j'ai examinés dans leurs détails, on voyait des nucléoles, non pas étalés et en fuseau, mais tout à fait arrondis, bleus, lisses et compacts.

La fig. 1 montre un individu (un peu plus comprimé que la moyenne), où l'on voit le pseudopode sortir d'un seul côté, grâce à la position excentrique de l'ouverture interne; dans une préparation microscopique que je possède, et qui concernait un autre individu, on peut constater le fait d'une manière plus accentuée encore. Cependant il faut observer que la plupart du temps, dans l'animal en marche, les pseudopodes oblitèrent par leur base tout l'orifice buccal externe, et se déploient de tous les côtés. La fig. 3 représente une coquille vue par son grand axe, mais un peu penchée vers le bas; son orifice interne est alors bien en vue; la même coquille, penchée dans un sens différent, de manière à présenter à la vue le second orifice, dans le cas où il aurait existé, ne

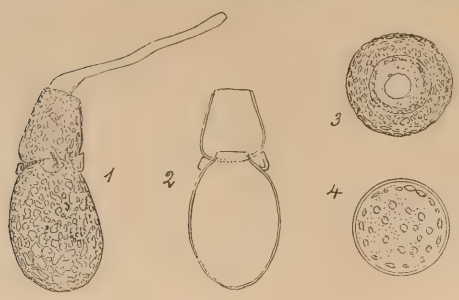
montrait qu'un plancher solide, formé de petites écailles noyées dans une matière chitineuse.

Sur les rivages du lac, à la Pointe-à-la-Bise, j'ai récolté cette année quelques spécimens appartenant à cette espèce, et dont plusieurs, de 190 μ de longueur, tenaient en même temps de la *Pontigulasia bigibbosa* et de la *Pontigulasia spectabilis;* chose curieuse, j'ai retrouvé des spécimens de ce genre dans un petit lac des Alpes (Morgins en Valais).

La *Pontigulasia bigibbosa* ne doit alors sans doute être considérée que comme une forme dérivée de la *Pontigulasia spectabilis;* mais cette forme paraît si bien fixée au fond des lacs (Genève, Neuchâtel, Lucerne), et se distingue si nettement de cette dernière espèce, qu'il est préférable, je crois, de la cataloguer comme une forme spécifique distincte.

Pontigulasia bryophila spec. nov.

Cette espèce possède une coquille allongée, presque tubuleuse, à peine ou pas du tout comprimée, chitinoïde, jaunâtre ou brunâtre, recouverte de particules aplaties plus ou moins grandes suivant les individus. Elle est dans la règle légèrement arquée, présentant une face dorsale convexe et une face ventrale concave (fig. 1); mais cette courbure est très peu prononcée, et l'on trouve des individus où elle semble manquer tout à fait; sur une vue de face, dorsale ou ventrale, elle ne se remarque naturellement pas (fig. 2).



Pontigulasia bryophila. — 1. Animal vu de côté. — 2. Vue par transparence, de face. — 3. Vue par la bouche. — 4. Noyau.

La constriction de la base du col est moins mouvementée que dans les espèces précédentes, et figure une ligne presque régulièrement circulaire. En rapport avec la régularité de cette constriction, la cloison caractéristique est moins compliquée éga-

lement, et de plus, dans cette espèce, l'orifice interne est central, sans qu'il y ait d'apparence d'un second orifice, oblitéré ou non. La cloison est donc un véritable diaphragme, percé d'une lumière ronde.

Le plasma ne renferme jamais de Zoochlorelles ; par contre on y voit souvent beaucoup d'amidon, en grains petits et vermiformes, puis des globules de graisse.

Les pseudopodes sont coulants, vifs, souvent branchus, lobés et dentelés, ou bien il n'y en a qu'un seul, très allongé, parfois avec un autre très petit à son côté. Ces pseudopodes sont ici particulièrement tenaces, et adhèrent au sol avec force.

Le noyau, dont un seul exemplaire a été particulièrement examiné, est sphérique, et rempli de petits nucléoles (fig. 4).

Il existe au moins une vésicule contractile, rarement visible.

La longueur de la coquille varie entre 100 et 125 μ.

Je n'ai trouvé cette espèce, qui me paraît assez distincte, que dans deux localités différentes, à Bernex et au petit lac de Morgins, toujours dans des mousses aquatiques, où elle était abondante.

Genre *Lecquereusia* SCHLUMBERGER (127).

En 1845, SCHLUMBERGER a décrit sous ce nom un « animal à têt résistant, diaphane, « grisâtre, en forme de cornue globuleuse un peu déprimée, à cou large et court, comme « composée d'une pâte de petits corps bacillaires. » Bien que cette description ne soit accompagnée d'aucune figure, l'animal auquel elle s'applique est assez caractéristique pour qu'on y reconnaisse sans difficulté la *Difflugia spiralis* de EHRENBERG, caractérisée par une forme qui rappelle celle d'une cornue. Comme tout dans cet organisme, la forme, les détails de la structure, les particularités même du plasma s'accordent pour le séparer bien nettement des Difflugies, la création d'un genre spécial est parfaitement naturelle, et c'est dans le genre *Lecquereusia* que nous ferons rentrer quelques organismes très voisins les uns des autres, et caractérisés par leur forme de cornue.

Lecquereusia spiralis EHRENBERG spec.

Difflugia spiralis EHRENBERG[1].

Difflugia helix COHN[2].

Lecquereusia jurassica SCHLUMBERGER (127).

La coquille de la *Lecquereusia spiralis* présente une certaine analogie avec celle des *Pontigulasia* en général, mais le col est ici plus excentrique, couché sur la coquille de manière à lui donner la forme d'une cornue, et à produire un commencement de spirale. La constriction de la base du col, ou plutôt la ligne de soudure du col et de la masse générale, est alors très fortement indiquée sur la face que l'on peut appeler ventrale, et l'on voit cette constriction se prolonger sur les côtés en une ligne arquée qui représente la courbure même de la coquille arrondie, pour s'arrêter bientôt en dessinant une petite boucle relevée vers l'avant (fig. 1). Sur la face dorsale, la constriction n'existe pas, ou du moins n'est remplacée que par un léger étranglement, suivi d'un renflement, généralement peu prononcé, de la base du tube. Les deux faces latérales de la coque sont toujours un peu comprimées. La coquille tout entière, vue par la bouche ou bien aussi d'en haut, se présente en somme comme une gourde ovoïde à goulot recourbé (fig. 2 et 3).

Dans le vide de l'enveloppe et au niveau de la constriction, il existe également ici une partition, due à la prolongation à l'intérieur de l'étranglement ventral, qui forme ainsi une cloison partielle et ne laisse de libre qu'une ouverture plus ou moins arrondie, confinant à la paroi dorsale. La fig. 2 montre cette ouverture interne qui, grâce à l'orientation de l'individu, se voit juste au-dessous de la bouche.

Quant à la structure de la coquille, elle est ici d'une nature toute particulière. Cette coquille, généralement grisâtre, tirant sur le jaune ou le bleu, est en principe tout entière composée de petites écailles vermiculaires, recourbées, hyalines, brillantes, siliceuses, intercalées les unes dans les autres avec un certain ordre. Ces écailles sont assez

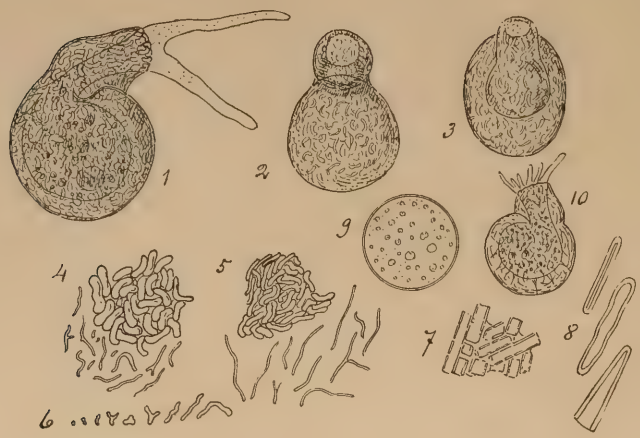
[1] Monatsberichte der könig. Preuss. Akad. 1840.
[2] Zeitsch. f. wiss. Zool. IV 1853.

variables de taille, suivant l'individu et suivant aussi la localité, tantôt deux ou trois fois seulement aussi longues que larges et alors relativement courtes et trapues (fig. 4), d'autres fois très minces, et alors plus recourbées et beaucoup plus longues relativement à la largeur (fig. 5). On peut, à ce sujet, observer un fait curieux : lorsqu'on écrase avec précaution un animal, de manière à en faire sortir le plasma, on voit en général ce dernier plus ou moins rempli de ces petits corps vermiformes, destinés à la confection d'une nouvelle coque; la fig. 6, par exemple, en montre un certain nombre, depuis le petit grain brillant de 1 ou 2 μ de longueur, jusqu'à la forme la plus habituelle. Fréquemment alors, le plus souvent même, les vermiculations de réserve ne sont pas analogues à celles qui revêtent la coquille; elles sont plus minces et souvent plus longues (fig. 4). Dans la fig. 5, ces baguettes de réserve sont représentées avec une épaisseur trop forte; extraordinairement fines, elles arrivaient dans l'exemplaire examiné jusqu'à une longueur 30 et 40 fois supérieure à leur épaisseur, et cette longueur était non pas relative, mais absolue, c'est-à-dire bien supérieure à celle que l'on est habitué à voir sur les coquilles toutes formées. Il est vraisemblable alors que l'animal peut former dans son plasma de longues baguettes qu'il coupera plus tard en fragments, destinés eux-mêmes peut-être à augmenter peu à peu d'épaisseur.

Mais l'enveloppe de la *Lecquereusia* n'est pas toujours absolument identique à celle qui vient d'être décrite; parfois il s'y mêle quelques pierres, ou, bien plus souvent, il existe des pierres de recouvrement, soudées sur une région plus ou moins étendue de la coquille et qui en cachent en partie les détails. C'est ainsi que dans une localité spéciale, à Troinex, presque tous les individus portaient un revêtement de petites pierres, plus ou moins serrées les unes contre les autres, et sous lesquelles on voyait les dessins vermiculaires de la coquille proprement dite. D'autres fois les vermiculations sont mêlées de diatomées, bien reconnaissables, ou bien remplacées dans leur presque totalité par des bâtonnets dans lesquels on peut reconnaître aussi des diatomées plus ou moins corrodées ou transformées, ou même fragmentées par l'animal (fig. 7). Dans les exemplaires ainsi construits, le plasma renferme le plus souvent, comme « plaques de réserve, » des diatomées qu'on peut voir à tous les états de transformation (fig. 8), fondues et remaniées par le plasma.

Le corps interne est formé d'un plasma clair, qui renferme en général des grains jau-

nes ou bruns, brillants (grains d'excrétion), puis deux ou trois petites vésicules contractiles, parfois de petites algues, mais sans qu'on y remarque normalement de phénomène de symbiose. L'animal tient peu de place dans sa coquille, du moins quand les pseudopodes sont déployés, car ces derniers, dans cette espèce, sont remarquablement développés. On n'en voit en général qu'un seul, ou deux, ou trois à la fois, très longs et très larges, vigoureux et agiles. Ils sont reliés à la masse principale du plasma par une sorte de pédoncule, qui s'étend comme une corde très large de l'orifice ou diaphragme interne à la bouche externe, en s'élargissant près de cette dernière pour en occuper toute la circonférence (fig. 1). Immédiatement en arrière du diaphragme on trouve très généralement deux ou trois épipodes qui vont relier le plasma à la coque; il en existe également en arrière.



Lecquereusia spiralis. — 1. Aspect habituel. — 2. Vue par la face buccale. — 3. Vue d'en bas. — 4. Détails de la surface, écailles larges; en bas, éléments de réserve. — 5. Autre individu, écailles étroites, et éléments de réserve. — 6. Matériaux de réserve à différents degrés de formation. — 7. Détails d'une coque à diatomées. — 8. Diatomées modifiées. — 9. Noyau. — 10. Petite variété.

Le noyau est sphérique, grisâtre, poussiéreux, et renferme un certain nombre de nucléoles de tailles diverses (fig. 9).

La longueur de la *Lecquereusia spiralis* est assez variable; en moyenne on la trouve de 125 à 140 μ.

Cette espèce se présente, suivant la localité, sous des formes quelque peu différentes. Je citerai, comme constituant sans doute une forme assez bien fixée, une variété de petite

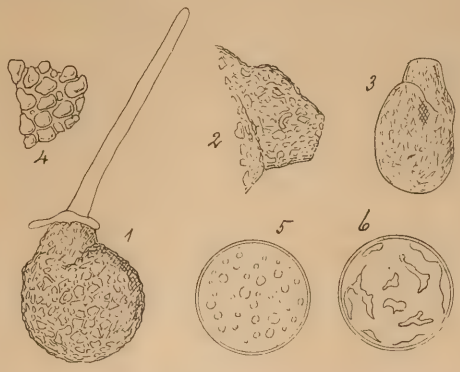
taille (90 à 100 μ), arrondie, trapue, d'un brun violet, avec tendance à la formation d'un col noirâtre (fig. 10). Cette variété renfermait toujours en grande abondance des grains brillants, jaunes, qui devenaient bruns avec le temps.

La *Difflugia spiralis* se rencontre fréquemment dans les marécages, et souvent aussi dans les mousses aquatiques et les tourbières à sphagnum.

Lecquereusia modesta RHUMBLER (96).

Difflugia spiralis LEIDY i. p. Pl. XIX, fig. 23.

RHUMBLER caractérise cette espèce de la manière suivante : « Enveloppe semblable « à celle de la *Lecquereusia spiralis,* mais plus ramassée et trapue (gedrungener) ; tube « court, avec base large, sans cour- « bure en col de cygne. Matériel « de renforcement de la coque « rarement représenté par des « grains de quartz avec un petit « nombre de baguettes siliceuses, « le plus souvent composé de pla- « ques arrondies irrégulières, qui « dans certains cas montrent une « zone intérieure plus fortement « réfringente. LEIDY a sans aucun « doute représenté un exemplaire « appartenant à cette espèce..... « (Pl. XIX, fig. 23). »



Lecquereusia modesta. — 1. Animal vu par le côté. — 2. Partie antérieure de la coque. — 3. Coque vue de trois quarts. — 4. Détails de la surface. — 5 et 6. Noyaux.

J'ai récolté à la Pointe-à-la-Bise, en exemplaires très nombreux, puis ensuite au Bois de la Bâtie, un Rhizopode qui se rapporte indubitablement à la *Lecquereusia modesta* de RHUMBLER, et comme ce dernier je ne doute pas que la figure mentionnée par LEIDY ne représente également cette espèce.

La coquille, toujours plus ou moins comprimée, en général plus que dans l'espèce précédente, est plus trapue, ramassée sur elle-même, et possède un tube très court, très large à sa base, jamais en col de cygne bien qu'il puisse présenter un renflement dorsal (fig. 2). Toute la coquille, vue à un faible grossissement, est foncée, noirâtre, et en l'examinant dans ses détails on la voit formée, soit, en partie seulement, de pierres véritables, soit surtout de fausses pierres, ou particules brillantes amorphes à angles arrondis, à reflets noirâtres dus sans doute à leur grande réfringence (fig. 4). L'enveloppe tout entière peut être formée de ces éléments; mais presque toujours, en cherchant bien, on trouve, surtout au col, une ou deux baguettes vermiculaires caractéristiques (fig. 2), et parfois il y en a même une certaine abondance. Lorsqu'après écrasement on examine le plasma, on y trouve les plaques de réserve sous forme d'écailles amorphes, mais presque toujours également on finit par y découvrir une ou deux baguettes vermiformes.

Le noyau est identique à celui de l'espèce précédente (fig. 5); j'en ai observé un dont les nucléoles, de grande taille, s'étalaient sous la membrane avec des contours amiboïdes (fig. 6); chaque nucléole semblait alors provenir de la fusion préalable de plusieurs nucléoles plus petits.

Comme dans l'espèce précédente, on ne voit le plus souvent que deux ou trois pseudopodes, et dans la marche rapide il n'y en a plus qu'un, très allongé; dans l'individu représenté par la fig. 1, le pseudopode était beaucoup plus long qu'il n'est dessiné.

La longueur de la coquille varie généralement entre 125 et 150 μ.

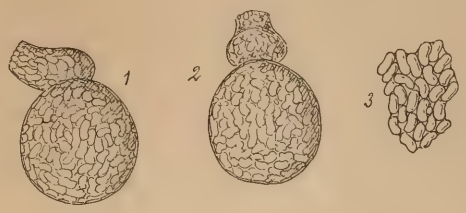
La *Lecquereusia modesta,* sous cette forme typique, représente une espèce facile à distinguer de la précédente. Il faut avouer cependant que parmi les différentes formes de la *Lecquereusia spiralis* on en trouve qui pourraient servir de terme de transition. C'est ainsi qu'au marais de Feuillasse, vivait une variété plutôt trapue, à coquille composée tantôt d'écailles ou de pierres, tantôt de baguettes vermiculaires, et quelquefois d'un mélange de ces deux éléments.

Certains individus étaient en réalité difficiles à distinguer de la *Lecquereusia modesta;* la plupart se rapportaient par contre beaucoup mieux aux exemplaires représentés par les fig. 1, 2, 3, 4, 5 de la Pl. XIX de Leidy, qui eux-mêmes se rapprochent de cette dernière espèce.

Lecquereusia epistomium spec. nov.

Lecquereusia jurassica var. *epistomium* PENARD (88).

En 1893 j'avais décrit cette forme spéciale de *Lecquereusia* comme constituant une variété bien distincte. Après l'avoir retrouvée, et examinée plus à fond, j'ai été conduit à y reconnaître une forme si bien fixée, et qui se distingue à première vue si facilement de la *Lecquereusia spiralis*, que l'on ne peut faire autrement, pour la clarté même de la classification, que de la séparer de cette dernière.



Lecquereusia epistomium. — 1. Aspect habituel. — 2. Vue de dos. — 3. Détails de la surface.

Dans la *Lecquereusia epistomium,* on peut considérer, plus nettement que dans les espèces précédentes, deux parties bien distinctes, le corps, et le col.

Le corps même de l'enveloppe est très clair, hyalin, presque sans aucune nuance de jaune. Il possède également des contours parfaitement réguliers, qu'on pourrait comparer à ceux d'un œuf presque sphérique, et légèrement comprimé sur ses côtés.

Quant au col, il représente un tube plus ou moins allongé, qui serait posé sur la coquille suivant une direction tangeante. Au-dessus du point de fixation, la face dorsale du tube se renfle, puis se recourbe en arrière, sur la zone de jonction du tube avec le corps (fig. 1 ; dans la fig. 2, on voit ce tube par derrière); il rappelle alors un robinet *(epistomium)* posé sur un récipient arrondi.

Dans cette espèce la coquille est constamment formée d'écailles siliceuses vermiculaires, analogues mais non identiques à celles de la *Lecquereusia spiralis.* Elles sont ici toujours courtes et larges, trapues, peu recourbées, brillantes (fig. 3), et bien qu'il soit un peu difficile de les différencier, dans des termes écrits, des écailles ordinaires, le simple

examen d'un fragment de coquille permet de reconnaître que l'on a affaire à cette espèce plutôt qu'à aucune autre.

Le plasma est conforme à celui des espèces précédentes; le noyau sans doute également, mais je ne l'ai examiné qu'après l'action du carmin, et il ne m'est pas possible de donner de détails sur sa structure.

J'ai récolté cette espèce à la tourbière de la Pile dans le Jura, ainsi qu'à celle de Lossy. Les individus avaient en moyenne 125 μ de longueur, rarement plus et souvent un peu moins.

C'est une espèce plutôt rare, qui semble essentiellement particulière aux tourbières à sphagnum; en 1891 je l'avais déjà trouvée, en grande abondance, dans une tourbière des Montagnes Rocheuses (Caribou, Colorado), à 3400 mètres de hauteur. Depuis ce temps et à part quelques exemplaires à Lossy, je ne l'ai vue que dans le Jura. Il est possible que cette forme corresponde plus spécialement à la *Lecquereusia Jurassica* de SCHLUMBERGER, mais la *Lecquereusia spiralis* se trouve dans les tourbières du Jura en bien plus grande abondance encore que la *Lecquereusia epistomium,* et en l'absence de toute figure ou de tout détail de description qui semblerait montrer autre chose que la *Lecquereusia spiralis,* il faut supposer, comme tous les auteurs l'ont fait jusqu'à présent, que les termes de *Lecquereusia Jurassica* et de *Lecquereusia spiralis* concernent le même organisme.

La *Lecquereusia epistomium* présente d'assez fortes analogies avec la *Pontigulasia spectabilis,* et s'en distingue surtout par la structure de son enveloppe, puis par la forme particulière et la position excentrique de son tube buccal.

Genre *Hyalosphenia* STEIN (1857).

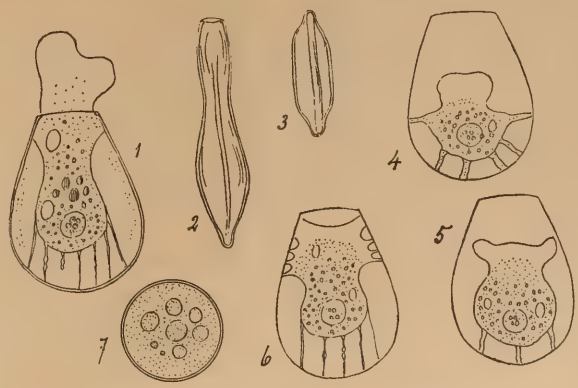
Dans ce genre l'enveloppe est fortement comprimée latéralement, allongée, ovoïde ou pyriforme dans ses traits généraux, et composée d'une matière chitinoïde transparente, lisse, en apparence sans structure, ou bien couverte de dessins extrêmement délicats et difficiles à distinguer. La bouche est terminale, elliptique-linéaire dans son contour. Le plasma ne remplit qu'une partie de la coquille, attaché aux parois intérieures de cette dernière par des épipodes nombreux et souvent d'une nature un peu spéciale.

Hyalosphenia cuneata STEIN [1].

Difflugia ligata TATEM 1870 [2].

Hyalosphenia lata F. E. SCHULZE (107).

L'enveloppe de cette *Hyalosphenia* est une des plus délicates, en même temps qu'une des plus pures et des plus transparentes qu'on puisse trouver chez les Rhizopodes. Elle est absolument hyaline, tirant sur le bleu cendré, en apparence cristalline mais composée sans doute d'une matière plutôt chitinoïde mêlée de silice. Cette membrane mince, et relativement rigide, est très comprimée latéralement.



Hyalosphenia cuneata. — 1. Aspect habituel d'un animal en marche. — 2. Enveloppe vue de côté. — 3. La même vue d'en haut. — 4. Retrait du plasma au fond de la coque. — 5. Même individu; le plasma commençant à se déployer de nouveau. — 6. Même individu; le plasma a regagné la bouche. — 7. Noyau.

Vue par sa face large, elle se présente comme arrondie en arrière en un demi-cercle parfait, puis de là se resserre peu à peu, ses bords faisant entre eux, en se rapprochant de la bouche, un angle plus ou moins aigu coupé brusquement en une bouche terminale, lisse, elliptique-allongée sur son contour, et dont la lèvre est renflée à son intérieur comme d'un bourrelet délicat et visible seulement sur les bords (fig. 1).

[1] Sitzungsber. Böhm. Akad. Wissens. 1857.
[2] Month. microsc. Journal IV, 1870.

Sur une vue sagittale, cette enveloppe se montre parcourue d'une ondulation longitudinale régulière, qui creuse les deux faces larges un peu en arrière de la bouche, pour les laisser se renfler en arrière, puis aboutir enfin à une arête terminale creuse, laquelle fait le tour complet de l'enveloppe ; elle est absente cependant du col, sur lequel elle vient mourir, un peu en arrière de la bouche (fig. 2).

Cette espèce est extrêmement délicate, et si transparente, que sur une vue de face, on ne distingue guère la coquille que sur ses bords. Mais si l'on examine cette dernière par la tranche, ou mieux encore de haut en bas par la face orale, les contours apparaissent comme une ligne noire très franche, très réfringente, parce que l'œil plonge sur une grande épaisseur de la membrane.

Le plasma est remarquablement pur, coulant, très finement cendré, surtout en arrière; il est également très franc dans ses contours, comme s'il était à la surface durci en membrane, sauf à la partie antérieure, près de la bouche. Dans cette région, et sur un animal en marche, on le voit toujours étalé de manière à obstruer l'orifice buccal tout entier; puis de là part un pseudopode large, généralement aplati, pâle, cendré, volumineux, parfois aussi long que la coquille, le plus souvent moins et rarement plus, qui procède par mouvements d'ondes coulantes et se déforme continuellement. En arrière du plasma, lequel n'occupe que rarement plus de la moitié de la capacité de la coque, se voient des épipodes plus ou moins nombreux, dirigé droit en arrière et qui relient le plasma aux parois postérieures de l'enveloppe. Ces épipodes montrent une apparence quelque peu différente de ceux des autres Rhizopodes, à l'exception toutefois de l'*Hyalosphenia punctata*. Ils sont filiformes, droits, fortement tendus, et caractérisés par des petites gouttelettes de plasma qui les renflent par-ci par-là en forme de chapelet (fig. 1, 6); ces renflements peuvent d'ailleurs manquer suivant l'occasion ou le moment, mais ils sont caractéristiques, et se voient toujours sur l'un ou l'autre au moins des épipodes tendus.

A ce sujet, il est intéressant de rappeler un phénomène que l'on peut constater de temps à autre dans d'autres Rhizopodes (*Difflugia pyriformis, rubescens, Lemani,* et bien d'autres), mais qui dans cette espèce comme dans l'*Hyalosphenia punctata* est fréquent, normal, et peut s'étudier ici plus facilement que partout ailleurs; je veux parler du retrait brusque de l'animal au fond de sa coquille.

STEIN [1] avait déjà observé que dans l'*Hyalosphenia cuneata* l'animal peut se détacher brusquement de la bouche de la coquille, et se rétracter rapidement au fond de son enveloppe. Aucun autre observateur ne semble avoir assisté à pareil phénomène, que l'on a depuis révoqué en doute en le regardant comme impossible. Mais dans cette espèce il est facile à observer, à provoquer même si l'on a affaire à des animaux bien disposés.

Si l'on se représente un individu pareil à la fig. 1, avec pseudopode déployé, et qu'on le dérange d'une manière ou d'une autre, on voit tout à coup le plasma buccal se décoller de la paroi, et tout l'animal se retirer au fond de la coquille, où il se met alors en boule, ou bien aussi avec l'apparence représentée par la fig. 4, c'est-à-dire avec quelques épipodes très courts et très larges, ramassés sur eux-mêmes et à contours indécis. Tout le phénomène n'a pas duré plus de un dixième de seconde. Mais l'animal ne reste jamais longtemps sous cet aspect; dans la règle, quelques secondes plus tard, il recommence déjà à se déployer; la partie antérieure ou plasma pseudopodique s'avance en une onde arrondie (fig. 4), puis cette onde pousse de chaque côté un lobe qui va rejoindre la paroi latérale (fig. 5), et toute cette partie antérieure grimpe le long des parois (fig. 6), en entraînant la masse du corps et les épipodes; enfin, un pseudopode se développe à l'extérieur, et dès ce moment on peut, si l'on veut, recommencer l'expérience. De l'apparence présentée par la fig. 1 jusqu'à la même fig. 1, en passant par 4, 5 et 6, il ne s'est écoulé, dans un des individus examinés, que 20 secondes environ.

Il me paraît qu'il n'y a dans ce phénomène qu'une explication possible : « les épi- « podes peuvent être, et sont généralement, en état de tension, et il suffit que l'animal « retenu en avant par son plasma buccal, décolle subitement ce plasma pour que toute la « masse soit brusquement attirée au fond comme par une bande de caoutchouc. » (PENARD, 1899 (89).

LEIDY, sans avoir observé dans cette espèce le phénomène que nous venons de décrire, a déjà fait remarquer que la coquille est assez souple et mince pour être courbée, et comme indentée à l'intérieur par la tension des épipodes. Il est possible que LEIDY soit dans le vrai, mais dans ce cas je serais porté à croire que l'action des épipodes sur la

[1] En 1899, en traitant de *Hyalosphenia punctata*, je mentionnais cette observation comme venant de LEIDY; or ce dernier ne faisait que citer une observation de STEIN. Par contre LEIDY a observé un retrait de ce genre dans *Hyalosphenia papilio*, mais sans chercher à l'expliquer.

membrane ne se ferait sentir qu'à la longue, et que la coquille une fois déformée ne reprendrait plus sa forme arquée régulière. En tout cas, le fait serait extrêmement rare; j'ai rencontré deux individus dont le fond de la coque était ainsi déformé, mais les points d'attache des épipodes ne coïncidaient pas nécessairement avec les points de traction, et en tourmentant ces individus, de manière à les faire rentrer brusquement au fond de leur enveloppe, j'ai vu les déformations rester les mêmes qu'auparavant.

Le plasma lui-même est toujours rempli, surtout en arrière, de très petits grains clairs. Il renferme en général peu de nourriture, en petites boulettes, puis une ou plus souvent deux vésicules contractiles en arrière près du noyau, et une autre en même temps en avant.

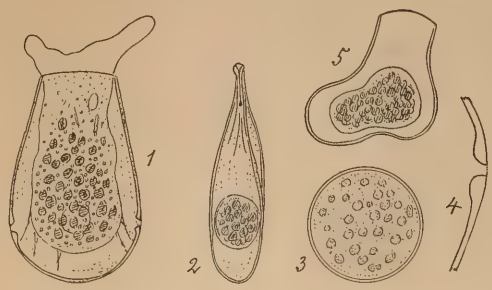
Le noyau est assez caractéristique, sphérique, ou légèrement discoïde à cause de l'aplatissement de la coque, et renferme constamment, dans une masse cendrée de suc nucléaire, un nombre très restreint (le plus souvent 2, 3, 4 ou 5, rarement plus) de nucléoles globuleux, très nets, de volume varié.

Cette jolie espèce est toujours rare et semble n'habiter que l'eau pure et claire. Elle se trouve assez fréquemment dans le Léman, soit dans la profondeur soit sur les rivages (Pointe-à-la-Bise), où elle atteint de 60 à 70 μ en longueur. Blanc l'a trouvée également dans le lac, à Ouchy, où il la cite comme très rare; je l'ai revue à l'étang du Bois de la Bâtie, dont l'eau provient de la machine hydraulique, c'est-à-dire du lac. Lejdy ne l'a observée que dans une seule localité, où d'ailleurs elle était rare, une source sans doute très pure, avec cresson d'eau, près de Philadelphie. Schulze l'a récoltée en abondance, dans un bassin d'eau claire, près de Berlin. Cet auteur l'a décrite sous le nom de *Hyalosphenia lata,* mais il semble bien que les différences très légères qui peuvent avoir existé entre les deux organismes étudiés par Stein et par Schulze ne sont pas assez importantes pour les séparer l'un de l'autre, même comme simples variétés, et à plus forte raison comme espèces.

Hyalosphenia papilio LEIDY (67).

LEIDY s'est occupé de cette jolie espèce plus que de toute autre, et l'a décrite très au long, avec beaucoup d'exactitude, pour ne pas dire d'amour paternel. Il me sera permis de citer au moins les premières lignes du chapitre qu'il consacre à son animal préféré, le premier Rhizopode qu'il ait décrit et celui qui le poussa plus tard à poursuivre ses longues investigations sur ces petits êtres :

« *Hyalosphenia papilio* est « commune et souvent très « abondante dans les tourbières « humides à sphagnum, mais « ne se trouve pas dans les « étangs, sauf d'une manière « accidentelle. Grâce à sa « transparence et à sa délica- « tesse, à sa couleur vive et « à sa forme, tel qu'on le voit « se mouvoir parmi les feuilles de sphagnum, les desmidiées et les diatomées, j'ai associé « à la présence de cet animal l'idée d'un papillon butinant parmi les fleurs. Par son « abondance, la facilité et la certitude avec lesquelles on peut l'obtenir et le conserver, « et sa transparence qui permet de voir nettement sa structure, il est particulièrement « bien adapté à l'étude de la vie dans cet ordre zoologique. Je l'ai récolté du commen- « cement du printemps jusqu'à la fin de l'automne et conservé en vie dans le sphagnum, « dans un bocal de verre, durant tout l'hiver. Pendant les vacances de Noël, je l'ai « exhibé en maintes occasions, plein de vie, à l'admiration de mes amis. »



Hyalosphenia papilio. — 1. Forme habituelle. — 2. Animal enkysté, vu de côté, avec lèvres soudées. — 3. Noyau. — 4. Coupe de la membrane au niveau des pores latéraux. — 5. Forme monstrueuse.

L'enveloppe de l'*Hyalosphenia papilio* est allongée, la longueur étant à la largeur à peu près comme 2 est à 3, et fortement comprimée latéralement. Vus de face, les côtés lar-

ges sont en arrière régulièrement arrondis en demi-cercle, puis de là se dirigent suivant des lignes un peu arquées ou presque droites, en se rapprochant un peu l'une de l'autre, vers la partie antérieure, où ils sont brusquement tronqués pour former une bouche terminale, elliptique, allongée dans son contour, légèrement arquée en avant, et par contre pourvue d'une encoche plus ou moins profonde à ses commissures, c'est-à-dire sur les côtés étroits de l'enveloppe. Vers le fond de la coque se trouve de chaque côté un petit trou, ou pore latéral, autour duquel la paroi interne se renfle en coussinet. Ces deux pores latéraux opposés ne manquent jamais, mais parfois on en trouve quatre, ou très rarement six.

Il me semble, ainsi qu'à LEIDY, que dans cette espèce comme dans d'autres *(Nebela, Arcella)*, ces pores doivent servir à la sortie et à la rentrée de l'eau lors de la protrusion ou de la rétraction des pseudopodes.

La teinte de la coquille est d'un jaune paille ou tirant sur le brun, très pure. Jamais, non plus que LEIDY, je n'ai remarqué que la surface en fût souillée par aucune impureté.

Le plasma remplit une partie plus ou moins grande de l'enveloppe, suivant la masse et le nombre des pseudopodes déployés, et est relié aux parois internes par un nombre plus ou moins considérable d'épipodes. Ce plasma renferme en général beaucoup d'amidon en grains bleuâtres, puis des sphérules brunâtres qui semblent provenir de nourriture digérée, parfois des proies qui paraissent être dans la règle de nature végétale, et toujours un nombre considérable de Zoochlorelles. Ces dernières ne manquent jamais et remplissent le corps presque entier, de sorte que la couleur générale de cette espèce est un jaune coupé de vert-tendre.

Le noyau est globuleux, grand, sphérique, pâle, et ne se distingue la plupart du temps de la masse générale verdâtre que par une tache claire. J'ai réussi cependant à l'isoler, et je l'ai trouvé muni d'une membrane bien nette et rempli d'un suc nucléaire ou magma pâteux cendré et très clair, dans lequel étaient répandus en grand nombre des nucléoles un peu peu plus foncés, quoique pâles encore (fig. 3).

On trouve très fréquemment dans cette espèce le plasma rétracté dans la coquille, sous la forme d'une masse plus ou moins ovoïde ou arrondie (fig. 5); très souvent aussi cette masse est sphérique et entourée d'une membrane solide, fine, hyaline (fig. 2).

C'est alors un véritable kyste, et lorsque l'animal est resté très longtemps enkysté, par exemple dans des sphagnum conservés des mois entiers à sec, tout le plasma se voit ratatiné dans l'intérieur du kyste, dont les parois restent arrondies.

Après l'enkystement la bouche reste fréquemment ouverte, ou bien il se forme entre le kyste et la bouche une accumulation de débris qui représentent des boulettes de digestion expulsées par l'animal; ou bien encore et probablement plus souvent qu'on ne pourrait le penser, les lèvres de la bouche se rapprochent, et se collent même parfois l'une à l'autre au moyen d'un produit visqueux dans lequel on peut à l'occasion voir des petits débris empâtés (fig. 2). LEIDY a observé une fois un cas de ce genre; mais il dit que le plus souvent la bouche reste plus ou moins ouverte, ou bien se ferme par un opercule gélatineux.

Comme LEIDY, j'ai toujours récolté cette espèce dans les tourbières à sphagnum, où souvent les individus pullulent, et jamais ailleurs, sauf peut-être d'une manière tout à fait accidentelle. La longueur de l'enveloppe varie entre 110 et 140 μ (LEIDY, 108-140 μ), suivant la localité et parfois suivant les déformations de la membrane, qui possède une certaine souplesse. Parfois il m'est arrivé de trouver des formes monstrueuses, comme par exemple celle que représente la fig. 5.

Hyalosphenia elegans LEIDY (67).

Cette jolie espèce est assez commune dans les sphagnum, où elle vit en compagnie de la précédente. Elle est plus petite, et sa membrane revêt une teinte un peu différente, tirant sur le jaune chamois ou le brun chocolat très clair. D'autres fois elle est presque complètement hyaline. L'enveloppe, de nature chitinoïde, transparente, sans indication de structure définie par des dessins quelconques, est en forme de flacon ou de poire à poudre, assez fortement comprimée sur ses côtés. Vue par ses faces larges, cette coquille est ovale, mais à la partie antérieure elle s'allonge en un col dont la longueur atteint le tiers environ de celle de l'enveloppe tout entière. A la base de ce col se voient deux pores, un de chaque côté, analogues, sauf leur position, à ceux de l'espèce précédente, mais

dépourvus de renflement interne (fig. 1). La bouche est fortement arquée en avant sur les faces larges, et les lèvres en sont épaissies et débordent à gauche et à droite sous forme d'une petit dent. Sur les côtés étroits, l'orifice buccal se voit par contre creusé d'une encoche profonde (fig. 2).

Un trait caractéristique de cette espèce, c'est que la membrane est parcourue tout entière, sauf au col, d'ondulations régulières, qui suivant le point de vue figurent soit des plissements, soit une suite de creux et de renflements.

Hyalosphenia elegans. — 1. Aspect habituel, de face. — 2. Animal vu de côté. — 3. Noyau.

Le plasma ne remplit qu'une partie plus ou moins considérable de la coque; en arrière et sur les côtés il est relié aux parois par des épipodes souvent très fins, filamenteux. L'ectosarc se voit souvent développé en avant jusqu'à la bouche, mais grâce sans doute à une timidité particulière, on ne le voit presque jamais la dépasser, et bien que j'aie le souvenir d'avoir observé parfois des pseudopodes, analogues à ceux de l'espèce précédente, mes notes ne me disent rien à ce sujet; LEIDY indique du reste ces pseudopodes comme identiques à ceux de l'*Hyalosphenia papilio.*

Ce plasma est incolore, et, au contraire de l'espèce précédente, il semble être tout à fait réfractaire à la symbiose. On y voit généralement beaucoup de proies en boulettes, puis une ou deux vésicules contractiles, près du noyau et au col, et très fréquemment aussi des globules de forte taille, brillants, grisâtres, pareils à ceux qui caractérisent les *Nebela*, et dont nous reparlerons à propos de ce dernier genre.

Le noyau rappelle de très près celui de l'*Hyalosphenia cuneata* (fig. 3); il renferme normalement un nombre très restreint de nucléoles globuleux, assez gros, de volumes inégaux.

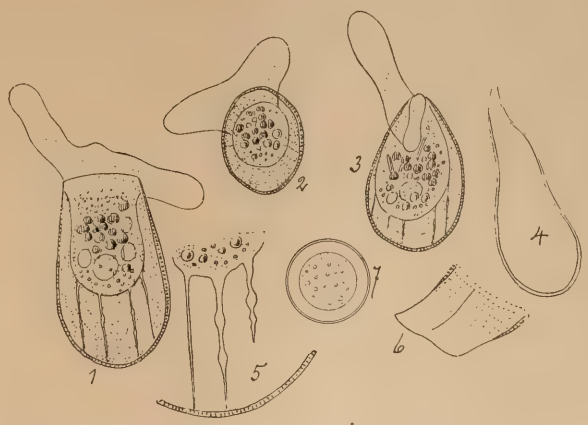
Comme dans l'espèce précédente, on rencontre très fréquemment des individus dont le corps interne est arrondi en une masse ovoïde ou sphérique, entourée ou non d'un kyste hyalin.

La longueur de l'enveloppe varie le plus souvent entre 90 et 100 μ.

L'*Hyalosphenia elegans* ne semble pas se trouver ailleurs que dans les sphagnum, où elle vit en compagnie de l'espèce précédente.

Hyalosphenia punctata PENARD (89).

Dans cette espèce, qui représente l'un des Rhizopodes les plus curieux et les plus intéressants que l'on puisse étudier, la membrane est allongée, à peu près en forme d'un gland de chêne, mais en même temps comprimée, de sorte que la coupe, au tiers postérieur environ, serait elliptique (fig. 2), le grand axe de l'ellipse étant au petit à peu près comme 3 est à 2; mais cette ellipse devient d'autant plus allongée qu'on se rapproche plus de la bouche, grâce à une compression plus forte.



Hyalosphenia punctata. — 1. Animal en marche. — 2. Un autre, vu d'en haut. — 3. Un autre, vu de trois quarts. — 4. Coupe de l'enveloppe, de côté. — 5. Epipodes. — 6. Partie antérieure étalée en coin. — 7. Noyau.

Cette enveloppe, transparente, très pure, d'un jaune chamois presque nul sur les jeunes exemplaires, devient plus foncée avec le temps, et sur les grands individus, qui en même temps semblent être les plus âgés, elle est généralement brunâtre, sauf à la bouche, où la membrane reste toujours incolore.

Cette membrane, toujours délicate d'ailleurs, est plus épaisse en arrière, puis s'amincit en approchant de la bouche, et là ce n'est plus qu'une pellicule extraordinaire-

ment fine, incolore, souple, qui lorsque les pseudopodes sont déployés, se confond si bien avec eux qu'on ne la distingue généralement plus du tout (dans la fig. 1 la ligne qui indique la terminaison de l'enveloppe est représentée beaucoup trop forte).

Vue de tranche, la membrane se montre régulièrement striée dans son épaisseur, et de face on la voit guillochée d'une infinité de petits points clairs, disposés symétriquement, de manière à présenter une apparence vaguement alvéolaire qui rappelle celle des *Arcella;* mais les alvéoles sont alors beaucoup plus petits (1 μ environ). Ces ponctuations représentent en réalité, comme on peut le constater par un examen très attentif et dans des cas particulièrement favorables, des disques ronds, d'autant plus petits qu'ils se rapprochent plus de la bouche, et de nature très probablement siliceuse (l'acide sulfurique concentré ne les détruit pas). Ces disques sont soudés les uns aux autres par un ciment chitinoïde, qui semble revêtir toute la paroi interne de l'enveloppe d'une pellicule très fine, devenant brune avec le temps. A la bouche les ponctuations s'arrêtent brusquement (fig. 6) : il n'existe plus alors que cette pellicule, qui se prolonge parfois en deux lèvres arrondies, extraordinairement délicates, et laissant de chaque côté entre elles une profonde encoche; mais il faut remarquer que dans beaucoup d'exemplaires on ne voit ni lèvre arquée ni encoche (fig. 6). Quand l'animal est au repos, retiré dans sa coque, les lèvres peuvent s'appliquer l'une contre l'autre si exactement, que la teinture carminée, par exemple, ne pénètre pas de longtemps à l'intérieur; par contre, quand un pseudopode se développe, on voit la bouche s'ouvrir peu à peu, toujours plaquant contre le plasma qui en sort.

On trouve presque toujours l'animal fixé à des particules végétales, auxquelles il adhère avec une ténacité remarquable, et qu'il ne lâche sous aucun prétexte. On peut cependant le rencontrer en pleine activité et constater alors que presque jamais il ne déploie qu'un seul pseudopode, lequel à sa base comprend toute l'ouverture buccale, et devient ensuite plus étroit, mais tout en gardant un diamètre assez fort et généralement aussi une forme plus ou moins aplatie. Ce pseudopode se montre alors doué d'une activité particulièrement remarquable et fonctionne par ondes rapides qui se succèdent coup sur coup, le déforment, le bifurquent ou l'étalent. Lorsque l'animal arrive à une masse de débris, il aplatit considérablement son pseudopode et l'introduit en apparence comme une lame au milieu du détritus.

Le plasma ne remplit qu'une portion très faible de l'enveloppe, à peine la moitié. On n'y rencontre pour ainsi dire jamais de nourriture figurée; par contre, dans la zone où dans les autres Rhizopodes se trouvent généralement les proies, en avant du noyau, on remarque toujours un nombre plus ou moins considérable de globules d'un brun rouge, presque brillants, lisses. Ces globules présentent les réactions de la diatomine, passant au vert de mer puis au bleu et au violâtre par l'action de l'acide sulfurique; l'alcool les colore en un beau vert.

Il faut remarquer, à propos de ces globules, que l'*Hyalosphenia punctata* est essentiellement une espèce de la profondeur, vivant surtout à 30, 40 mètres dans le « feutre organique » qui tapisse le fond. Or à cette profondeur toutes les diatomées, qui y sont en grand nombre et représentées par des espèces de très forte taille *(Surirella norica, Pinnularia nobilis, Nitzschia sigmoidea),* possèdent des chromatophores rouges, qui avec l'acide sulfurique donnent absolument les mêmes réactions que les boulettes de l'*Hyalosphenia.* Ces boulettes, dont un certain nombre se voient parfois ratatinées, représentent donc probablement une provision de nourriture, à moins qu'on ne veuille y voir un phénomène peu probable de symbiose; et il resterait à expliquer comment l'animal parvient à s'en rendre maître : Nous avons remarqué que les pseudopodes sont dans cette espèce très larges, et qu'ils aiment à s'aplatir et à s'introduire au milieu des débris qu'ils rencontrent; on pourrait donc supposer que cette espèce se nourrit surtout des chromatophores des grandes diatomées, en introduisant une lame de plasma entre les valves de ces dernières, lorsque pour un commencement de division, ou pour toute autre cause, ces valves sont quelque peu écartées.

La membrane elle-même semble, à la bouche, être particulièrement bien conformée pour s'introduire au travers d'une fente; la fig. 4, qui représente l'enveloppe vue de côté, lorsque le pseudopode est aplati, montre la forme d'un coin, et la fig. 6, où l'on voit en surface et de trois quarts la partie antérieure de cette enveloppe, fournit les mêmes indications.

A part ces globules rouges, le plasma renferme d'autres éléments, répartis dans un certain ordre; tout en avant, ce sont des grains extraordinairement petits, très pâles, qui peuvent pénétrer jusque dans les pseudopodes; puis vient la zone des globules rouges, le noyau, généralement accompagné de deux vésicules contractiles, et, autour du noyau et en arrière, une zone de grains brillants et clairs.

Le noyau est globuleux, et renferme un gros nucléole arrondi, d'un bleu tendre, pointillé (fig. 7); une seule fois j'ai vu ce nucléole divisé en plusieurs fragments.

Les épipodes, en nombre variable, rarement plus de quatre ou cinq, tendus tout droit vers le fond de la coque, sont absolument identiques à ceux de l'*Hyalosphenia cuneata,* et les phénomènes auxquels ils président sont de tous points les mêmes; on peut se livrer dans cette espèce aux mêmes expériences, que d'ailleurs j'avais relatées en premier lieu à propos de l'*Hyalosphenia punctata* (89). Mais je mentionnerai cependant un détail qui peut avoir son intérêt: dans cette espèce comme dans l'*Hyalosphenia cuneata,* le plasma, dans toute sa moitié postérieure, est borné par des contours particulièrement nets et brillants, comme s'il y avait là un durcissement local ou temporaire; or il est évident que ce durcissement, en tenant lieu d'une sorte de pellicule, serait favorable au retrait subit du plasma, les épipodes s'attachant sur une masse plus homogène, moins plastique.

La taille est dans l'*Hyalosphenia punctata* extrêmement variable; dans les individus de fond, c'est-à-dire typiques, je l'ai vue aller de 55 à 90 μ, et je ne serais pas éloigné de croire que dans cette espèce l'enveloppe peut s'allonger par la bouche. En effet, il est à remarquer : 1° Qu'à la bouche la membrane est si fine que lorsque les pseudopodes sont déployés elle devient invisible; 2° que l'enveloppe devient plus foncée avec le temps, et que d'une manière générale les individus les plus grands sont les plus foncés, donc que les individus les plus âgés sont les plus grands; 3° que cette enveloppe, quelles que soient la taille et la teinte de l'individu, n'est jamais colorée à la bouche, ce qui semblerait montrer que la lèvre est toujours de formation récente; 4° enfin il y faut ajouter un fait intéressant : Nous avons vu qu'à la partie antérieure du plasma, il existe normalement une zone de granulations claires extrêmement petites, qui peuvent à l'occasion pénétrer jusque dans les pseudopodes. Or un jour je vis un individu déployer subitement une onde rapide, ou pseudopode dans l'intérieur duquel un grand nombre de ces granulations furent projetées, et ces petits grains alors, entraînés par le courant suivant leur face de moindre résistance, se montrèrent sous la forme de petits corps rectangulaires allongés. Il y avait donc là des disques, vus par leur tranche, pareils, sauf leur taille bien inférieure, aux disques des *Cyphoderia,* et ces disques ne pouvaient guère représenter autre chose que des éléments destinés à faire partie de l'enveloppe. Il est intéressant de noter également que dans tous les Rhizopodes la place normale des plaques de réserve se trouve en

arrière; ici ces petits disques formaient une zone tout à fait antérieure, et ce fait, en montrant qu'il y avait là autre chose que des plaques de réserve ordinaires, contribuerait aussi à rendre probable un allongement de la coque par apport de matériel à la bouche. Il faut remarquer enfin que, d'une manière générale, le rapport de la longueur à la largeur de l'enveloppe n'est pas le même pour les grands et pour les petits individus; de 5 à 3 pour ces derniers, il serait à peu près de 6 à 3 pour les premiers. Cette règle cependant paraît souffrir d'assez nombreuses exceptions.

L'*Hyalosphenia punctata* est presque exclusivement caractéristique des profondeurs, et n'avait jusqu'à ces derniers temps été récoltée que dans le Léman d'abord, puis dans les lacs de Lucerne et de Thoune (89). Je l'ai retrouvée l'année dernière à la Pointe-à-la-Bise, sur les rivages du lac, puis au marais de Rouelbeau, mais représentée, dans chacune de ces stations, par un seul individu, d'ailleurs tout à fait caractéristique; ces deux individus différaient pourtant du type par une taille bien inférieure (35 et 40 μ), puis par la présence, non plus de globules rouges, car les diatomées rouges ne sont plus représentées sur les rivages, mais de corps brillants, d'un vert bleuâtre clair, qui tenaient leur place habituelle et semblaient devoir jouer le même rôle. Enfin j'ai récolté quelques exemplaires de cette espèce au marais de Gaillard; ce marais n'est, il faut le dire, qu'une dépendance de l'Arve, rivière qui se jette dans le Rhône à 2 km. de Genève. Les individus étaient ici encore parfaitement caractéristiques, mais tous de très petite taille (41 μ), et au lieu de globules rouges renfermaient des petites boulettes de digestion verdâtres, provenant en apparence de matières végétales.

Genre *Nebela* Leidy (67).

Leidy a créé ce genre pour caractériser certaines formes pourvues d'une coquille « aréolée, comprimée, » et en décrit 7 espèces, dont la plupart avaient été entrevues par Ehrenberg, et brièvement décrites mais sans qu'on puisse les reconnaître d'une manière certaine, comme se rapportant aux genres *Difflugia*, *Reticella*, *Allodictya* et *Odontodic-*

tya. Plus tard, en 1882 TARANEK (112) a réuni en un seul groupe ou famille des *Nébélides,* les genres *Nebela, Heleopera, Corythion*[1], *Quadrula* et *Lecquereusia,* genres caractérisés par la présences de plaques ou d'écailles siliceuses, amorphes, recouvrant une capsule chitineuse.

Dans cette monographie des Nébélides de Bohême, TARANEK décrit 10 espèces se rapportant au genre *Nebela,* et caractérise ce genre de la manière suivante : « Coquille « pyriforme, le plus souvent comprimée latéralement, rarement incolore, généralement « jaunâtre, avec ou sans appendices variés, chitinoïde et couverte de plaques siliceuses « incrustées, rondes, ovales ou irrégulières, qui se recouvrent par leurs bords imbriqués « ou bien sont reliées plus ou moins solidement par leurs bords rapprochés. Ouverture « pseudopodique terminale, ovale, rarement ronde, avec des rebords chitineux renflés en « bourrelet. Le sarcode remplit généralement la moitié ou les deux tiers de l'enveloppe, « et est retenu aux parois internes par des épipodes longs et nombreux. La forme et la « constitution de ce sarcode sont très analogues à celles des *Difflugia* ou des *Hyalos-* « *phenia.* »

A ces caractères de structure, on pourrait en ajouter deux autres qui sont de nature physiologique, mais n'en présentent pas moins un certain intérêt : 1° Les *Nebela,* sans dédaigner tout à fait la nourriture végétale, sont essentiellement carnassières; elles capturent surtout d'autres Rhizopodes plus petits, *Assulina, Euglypha, Corythion,* même des *Nebela* plus petites, les attirant par leur face orale, et autant que possible de manière que toute la partie antérieure de la coquille capturée entre comme un bouchon dans leur propre orifice buccal, puis elles en vident le contenu en y introduisant leurs pseudopodes. 2° Toutes les *Nebela* sont remarquables par la présence dans leur plasma de masses arrondies, d'un gris bleuâtre ou jaunâtre, d'aspect graisseux, réfringentes sur leurs bords, et qui rougissent par le carmin à la manière des noyaux[2].

[1] Nous verrons plus tard que le genre *Corythion* doit être en tout cas retranché de cette famille assez hétérogène, car la nature de ses pseudopodes, que TARANEK n'avait pas pu examiner, le fait rentrer dans le grand groupe des *Filosa,* à pseudopodes filamenteux.

[2] Des sphérules « grasses » de cette nature peuvent se trouver dans bien d'autres Rhizopodes, Amibes, Difflugies, etc. ; mais leur présence n'y est pas normale comme ici, et leur abondance est toujours bien moins forte.

Nebela collaris LEIDY (67).

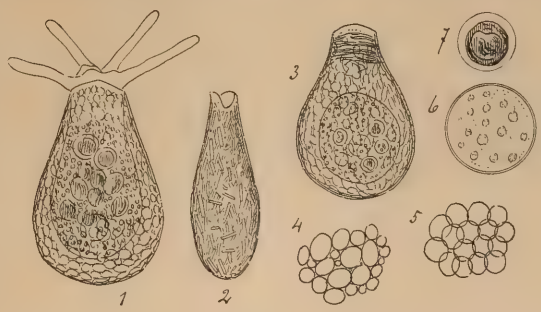
Difflugia collaris EHRENBERG i. p.

Difflugia peltigeracea CARTER (17).

Difflugia symmetrica WALLICH (118).

Difflugia (Nebela) numata LEIDY.

La coquille est dans la *Nebela collaris*, pyriforme, toujours comprimée latéralement. Vue par sa face large, elle est arrondie en arrière, et ses côtés descendent peu à peu vers la bouche en rétrécissant la coque, parfois suivant une ligne droite, plus souvent légèrement arqués. L'extrémité est terminée par une lèvre un peu renflée, et convexe en avant (fig. 1). Sur la face comprimée, les contours sont elliptiques, allongés, ou très étroitement pyriformes, et l'extrémité orale s'y voit entaillée d'une échancrure large et profonde (fig. 2).



Nebela collaris. — 1. Aspect habituel. — 2. Coque revêtue de diatomées, vue de côté. — 3. Animal enkysté, avec diaphragme. — 4. Détails de la surface, sous la forme la plus habituelle. — 5. Surface d'un autre individu. — 6. Noyau. — 7. Sphérule grasse, avec membrane.

La composition de cette enveloppe est assez variable. En principe elle est formée d'une matière chitinoïde dans laquelle sont noyés des disques ovales ou circulaires, siliceux, dont la grandeur n'est aucunement en rapport avec celle de la coquille; comme LEIDY l'a déjà fait remarquer, les petites coquilles peuvent être revêtues de grands disques, et vice versa. Ces disques sont parfois presque tous circulaires, parfois tous ovales, mais le plus souvent les deux formes sont mélangées. En général quand les disques sont très grands, on en voit de très petits qui comblent les vides (fig. 4); il est rare que ces éléments

se recouvrent sur leurs bords par imbrication (fig. 5). Parfois on trouve des individus dont la coquille est tout entière recouverte de plaques allongées, rectangulaires, comme le montre la fig. 2, où l'animal provenait d'une localité où la plupart des individus montraient ce type spécial. Ces plaques allongées représentent sans aucun doute des diatomées, plus ou moins remaniées dans l'intérieur du plasma.

Quant à la signification de ces écailles rondes ou elliptiques, les auteurs ne sont pas encore tout à fait d'accord; tous ils les reconnaissent maintenant comme formées de silice amorphe, mais la lumière n'est pas encore faite sur leur provenance. WALLICH (118) considère toutes ces plaques, rondes, ovales, carrées, cylindriques ou rectangulaires comme représentant des diatomées modifiées et refondues par le plasma. BÜTSCHLI (13) ne se prononce pas à ce sujet, mais paraît tendre à les considérer comme des corps étrangers. LEIDY les regarde comme de nature endogène, et TARANEK, qui a fait à ce sujet un nombre considérable d'expériences, est du même avis.

En somme, la coquille des *Nebela* est formée de plaques siliceuses, liées les unes aux autres par un ciment de nature chitinoïde, et la forme de ces plaques, qui ne rappelle rien de ce que l'on trouve dans la nature inorganique, semblerait bien montrer que ces éléments ont été formés par l'animal lui-même. Mais, tout en étant le premier à admettre que certains Rhizopodes peuvent former de toutes pièces les écailles destinées à leur coque, je suis porté à croire que les *Nebela* ne doivent pas sous ce rapport être assimilées aux genres *Quadrula, Euglypha*, etc., où l'origine des écailles est bien évidente. Déjà en 1890 (85), je disais à ce sujet : « Dans un individu *(Nebela tubulosa)* la coque était composée « pour une certaine partie de plaques carrées de *Quadrula*, ayant la taille de celles de « cette espèce, et disposées sans ordre sur l'enveloppe. Il est évident que l'animal avait « utilisé les écailles de *Quadrula* capturées, et ce fait, qui a été également observé par « LEIDY sur les Nébélides, m'engage à regarder comme probable que dans les individus « appartenant à cette dernière famille, où la coque est composée en partie d'écailles par- « faitement rondes ou ovales, toutes de même grandeur, ces écailles proviennent d'autres « Rhizopodes *(Euglypha, Trinema, Sphenoderia)* capturés au préalable par l'animal. »

Depuis ce temps j'ai fait plusieurs observations qui sembleraient appuyer cette manière de voir : La *Quadrula* est un Rhizopode assez rare, bien souvent absent des stations où existe la *Nebela*, et après avoir retrouvé de temps à autre cette dernière

revêtue de quelques écailles carrées, j'ai constaté le fait assez important que : là où la *Quadrula* existe, on peut s'attendre à trouver des plaques carrées sur la *Nebela;* là où cette dernière existe seule, il n'y en aura jamais. Les écailles carrées que l'on trouve parci par-là sur la *Nebela* proviennent donc bien certainement d'un autre animal; or les genres *Euglypha, Sphenoderia, Trinema,* dont les écailles sont ou rondes ou ovales, et identiques à celles des *Nebela,* sont toujours très largement représentées partout où vivent les Nébélides, et si la *Nebela collaris* peut faire entrer dans la constitution de sa coquille des écailles de *Quadrula,* il n'y a pas de raison pour qu'elle ne puisse pas en faire de même avec les écailles d'espèces différentes.

Je serais donc porté à croire que, dans la plupart au moins des *Nebela,* l'animal autant que possible fabrique son enveloppe au moyen d'éléments étrangers (provenant d'animaux capturés), et conservés sous forme de plaques de réserve jusqu'au moment où ces plaques deviendront utiles. Il faut ajouter que grâce à la variété des espèces ou des individus qui peuvent avoir été capturés, les plaques de réserve peuvent se montrer assez différentes d'un individu à un autre, ce qui expliquerait la grande variété des coques; le même fait montrerait facilement aussi pourquoi de petits individus peuvent avoir de grandes plaques, etc.

Mais il est fort possible également que la *Nebela* puisse, de même que la *Quadrula,* etc., former des écailles de toutes pièces, lorsque cela devient nécessaire, par exemple, pour combler des vides. De plus nous constaterons suivant les espèces certaines particularités caractéristiques dans le choix des écailles.

Le plasma de la *Nebela collaris* est pour ainsi dire toujours bourré d'inclusions de toutes sortes, qui le rendent opaque, et le colorent en un gris sale. Presque jamais, comme Leidy l'avait déjà constaté, on n'y remarque de nourriture verte. On y voit par contre pour ainsi dire constamment les corps globuleux, d'apparence graisseuse, caractéristiques de ce genre. Ces corps, d'un bleu mat, verdâtre, grisâtre ou jaunâtre, souvent logés dans une vacuole à paroi épaisse, semblent être entourés d'une pellicule membraneuse; tout au moins est-ce là ce que j'ai observé dans quelques sphérules qu'il m'a été possible d'isoler. On trouve ces sphérules même dans les animaux enkystés, et dans un de ces individus, à plasma bien portant, j'en ai rencontré toute une demi-douzaine, dont l'intérieur s'était rétracté en un ou plusieurs fragments arrondis, laissant un espace

vide entre eux et une membrane bien nette (fig. 7). Ces corps se colorent toujours par le carmin de la même manière que le noyau, plus lentement que ce dernier, mais bien plus vite que le plasma en général, et avec une teinte bien plus foncée.

Dans un essai fait avec du picrocarmin, j'ai constaté que tandis que les noyaux prennent du premier coup la couleur rouge, ces corps soi-disant gras se colorent d'abord en jaune, c'est-à-dire sont affectés en premier lieu par l'acide picrique, puis plus tard rougissent comme le noyau. Je me suis demandé parfois s'il n'y avait pas là, plutôt que tout autre chose, des sortes de spores ou d'embryons?

La vésicule contractile est généralement invisible, cachée par les inclusions de toutes sortes, surtout par les corps ci-dessus indiqués, par les grains brillants qui pullulent surtout en arrière, et par les résidus de nourriture en boulettes foncées. On voit pourtant parfois cette vésicule ou même deux en arrière.

Les pseudopodes sont analogues à ceux des Difflugies, vifs, souvent assez nombreux et épais.

Le noyau, difficile à isoler, est grand, sphérique, et renferme un nombre assez considérable de nucléoles noyés dans une masse grisâtre.

On rencontre souvent l'animal à l'état de kystes. Le plasma est retiré alors dans l'enveloppe, sous la forme sphérique ou ovoïde, et s'entoure d'une membrane fine hyaline, après avoir fermé l'ouverture de son col par un bouchon ou « épiphragme » (LEIDY), lequel se voit dans la règle sous la forme de filaments noirâtres, très tenaces, chitineux. Ces filaments, qui sont en réalité des membranes minces, disposées en plusieurs couches les unes sur les autres (fig. 3), comblent le vide du col d'une manière très effective. Parfois entre cet opercule et le kyste on voit quelques boulettes foncées, qui représentent des produits de digestion évacués par l'animal avant son enkystement.

La *Nebela collaris* varie beaucoup de taille; comme moyenne on peut indiquer le chiffre de 120 μ, qui concorde avec les données de LEIDY. Ce dernier parle également de grands individus de 208 μ, mais il est probable que ces exemplaires se rapportaient à la *Nebela galeata*. TARANEK indique un maximum de 231 μ pour sa var. *genuina*, qui doit également correspondre avec cette même *Nebela galeata*.

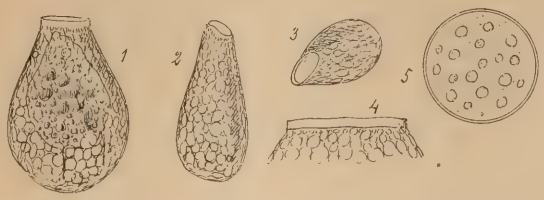
On trouve cette espèce presque exclusivement dans les sphagnum et dans les mousses aquatiques, parfois aussi dans les mousses des bois. Dans les tourbières, elle pullule par-

fois de telle sorte que dans une poignée de sphagnum il peut, d'après mes calculs approximatifs, s'en trouver plus de vingt mille.

La *Nebela collaris* présente un grand nombre de variétés, que l'on reconnaît comme telles d'après leur taille, la nuance de leur enveloppe, la forme de cette dernière, etc., enfin par des caractères qu'il est difficile de préciser, mais qui en tout cas laissent l'impression d'une grande diversité de formes.

Nebela bohemica Taranek (112).

Entre la *Nebela collaris* et la *Nebela flabellulum* dont la description viendra bientôt, il existe un grand nombre de termes de passage; aussi Leidy lui-même considère-t-il la dernière de ces espèces comme une variété fixée de la première. Taranek, après avoir trouvé en abondance dans les tourbières de la Bohême une forme qui tout en réunissant certains caractères soit de la *Nebela collaris* soit de la *Nebela flabellulum* lui a paru bien fixée, a élevé cette forme au rang d'espèce, sous le nom de *Nebela bohemica*.



Nebela bohemica. — 1. De face. — 2. De côté. — 3. De trois quarts. — 4. Détails de la partie antérieure. — 5. Noyau.

Dans la *Nebela bohemica*, l'enveloppe, identique dans sa structure à celle de la *Nebela collaris*, et généralement de couleur plus franchement jaunâtre, est sujette à de grandes variations de forme, surtout sous le rapport de sa longueur comparée à sa largeur, et dans la règle est beaucoup plus arrondie que celle de la *Nebela collaris*. Elle se distingue alors surtout par l'existence d'un prolongement, ou d'un bourrelet, qui forme autour de la bouche comme une sorte de col très court (fig. 1, 4). Sur une coque vue par sa face large, la lèvre se voit toute droite et non plus arquée en avant, ou bien elle l'est à peine, et vue de côté, l'encoche profonde de la *Nebela collaris* n'est plus

représentée que par un creusement à peine prononcé, et parfois ce creusement est tout à fait absent (fig. 3). « Par la présence de cet appendice en forme de col, ajoute TARANEK, « la *Nebela bohemica* se rapproche beaucoup de la *Nebela flabellulum* de LEIDY, mais grâce « à ce même col elle diffère essentiellement de la *Nebela collaris,* caractérisée par les deux « lobes buccaux *(Mundlappen)* qui entourent l'ouverture pseudopodique. On peut donc « regarder la *Nebela bohemica* comme une forme de transition entre la *Nebela flabellulum* « et la *Nebela collaris,* forme qui dans les tourbières de la Bohême est arrivée à l'auto- « nomie, et s'est déjà rendue indépendante de ces deux espèces. »

Dans différentes tourbières, puis dans les mousses des bois, j'ai rencontré en grand nombre des individus qui se rapportent sans doute à la *Nebela bohemica* de TARANEK, et qui semblaient bien représenter une forme fixée, intermédiaire entre la *Nebela collaris* et la *Nebela flabellulum.* Mais il faut avouer que le seul caractère vraiment différentiel se trouve dans la forme de la bouche, et que, si la *Nebela bohemica* manque des lèvres caractéristiques de la *Nebela collaris,* la bouche peut y être cependant quelque peu creusée d'une encoche sur les côtés, tandis que dans la *Nebela collaris* on trouve des individus où l'encoche latérale est bien peu développée; aussi est-il parfois impossible de faire rentrer certains exemplaires dans l'une plutôt que dans l'autre de ces espèces. En somme TARANEK aurait peut-être dû se borner à regarder sa *Nebela bohemica* comme une variété tendant à la fixation, mais difficile à séparer du type. Il me semble également que certaines figures de TARANEK se rapportent en fait à la *Nebela flabellulum* de LEIDY.

Nebela minor PENARD (88).

Si la *Nebela bohemica* ne semble être qu'une variété de la *Nebela collaris,* on peut sans doute en dire autant de la *Nebela minor,* qui me paraît cependant plus nettement fixée et plus facilement reconnaissable que la première.

La coquille est beaucoup plus petite que dans la *Nebela collaris,* plus claire également, formée d'écailles rondes ou ovales de faible taille, et toujours plus petites auprès de la bouche. Parfois des diatomées, petites également, se mêlent aux écailles rondes.

Cette enveloppe, deux fois environ aussi longue que large, est comprimée, surtout à la bouche, où sur le côté l'on remarque une encoche profonde, coïncidant avec des lèvres arquées en avant sur les faces larges. Sur ces dernières également l'enveloppe est moins resserrée à la bouche que dans les deux espèces décrites précédemment; aussi l'ouverture buccale y représente-t-elle une ellipse plus allongée.

Nebela minor. — 1. De face. — 2. De côté.

J'avais dans le temps décrit cette espèce (88) d'après des exemplaires provenant des Montagnes-Rocheuses, où dans une tourbière à sphagnum elle se trouvait en grande abondance. La longueur y mesurait de 90 à 100 μ. Je l'ai retrouvée l'année dernière, très peu abondante, dans les sphagnum à la Pile et à Lossy, où elle variait entre 55 et 70 μ seulement.

Les fig. 11, 12, et 16, Pl. XXII de Leidy se rapportent sans doute à cette *Nebela,* et bien que cette espèce se distingue de la *Nebella collaris* par des caractères peu accusés, les figures de Leidy semblent bien montrer, elles aussi, qu'il doit y avoir là une forme spécifique bien déterminée.

Nebela tubulosa Penard (85).

Nebela collaris var. *genuina ??* Taranek (112).

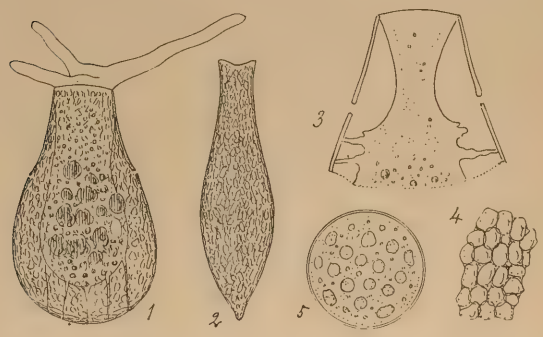
Si la *Nebela minor* est l'une des plus petites du genre, la *Nebela tubulosa* peut être considérée comme la plus grande de toutes; je ne l'ai jamais rencontrée avec une taille inférieure à 190 μ, et cela même une seule fois; presque toutes les coques varient entre 200 et 215 μ; rarement cette longueur est dépassée.

J'avais décrit en 1890, et d'une manière sommaire, cette belle espèce, d'après des individus provenant de Heidelberg. L'année dernière je l'ai retrouvée en assez grande abondance aux Voirons, à la Pile, aux Pitons et au Simplon, toujours dans les sphagnum.

La coquille est encore ici comprimée, plus allongée, relativement à la largeur, que dans les espèces précédentes, en arrière arrondie, et de là elle se rétrécit peu à peu, par

des lignes légèrement arquées ou parfois presque sans courbure, pour arriver à une bouche large, arquée en avant sur les faces comprimées, creusée d'une encoche très peu profonde sur les côtés, et ne présentant presque pas de renflement aux lèvres.

Les deux faces larges, antérieure et postérieure, se rejoignent par leurs bords en faisant entre elles un angle plus ou moins aigu, de sorte que l'enveloppe, à partir du tiers antérieur, est parcourue d'une arête continue, et en coupe transversale se voit biconvexe.



Nebela tubulosa. — 1. De face. — 2. De côté. — 3. Détails de la partie antérieure, avec plasma étalé à la bouche. — 4. Détails de la surface. — 5. Noyau.

De plus, en arrière de la bouche, et au tiers environ de la longueur de la coque, on remarque deux pores latéraux (fig. 1, 3), analogues à ceux de l'*Hyalosphenia papilio*, mais dépourvus de renflement ou coussinet interne. Ces pores sont généralement très nets, parfois au contraire on ne peut pas les apercevoir sur le vivant; mais un examen attentif les fera toujours reconnaître.

L'enveloppe revêt toujours une teinte d'un brun chocolat ou chamois très clair, caractéristique pour cette espèce, et en même temps elle se présente toujours comme piquetée sur toute sa surface de ponctuations très fines qui peut-être représentent des aspérités chitineuses extrêmement ténues (fig. 4).

Les écailles qui forment cette enveloppe sont relativement petites, et au lieu de la forme régulièrement arrondie des espèces précédentes, elles présentent des contours très variables, comme si elles avaient été corrodées par l'animal (fig. 4).

Cette structure spéciale est constante dans cette espèce; parfois pourtant on voit des diatomées mélangées aux écailles ordinaires.

Le plasma est presque toujours complètement bourré de nourriture, en boulettes foncées, puis des corps gras caractéristiques, qui cachent la vésicule contractile et le

noyau. Il m'a été cependant possible d'isoler un jour ce dernier, qui s'est montré de forte taille, sphérique, plein d'un magma (suc nucléaire) granulé dans lequel nageaient de nombreux nucléoles plus ou moins arrondis (fig. 5).

Les pseudopodes sont longs, larges et vifs; on y voit souvent, à leur base, pénétrer de petites poussières, qui sont très abondantes au sein du plasma buccal, et lui donnent un aspect cendré.

La fig. 3 représente la partie antérieure d'un individu, tel qu'on le trouve souvent, avec plasma pseudopodique s'élargissant pour se souder à la bouche, et relié aux parois, en arrière des deux pores latéraux (fréquemment au pore lui-même) par des prolongements analogues aux épipodes véritables. Ces derniers sont d'ailleurs nombreux dans cette espèce, et se voient dans la règle assez distinctement.

Nebela lageniformis Penard (85).

Nebela collaris Leidy i. p. (67).

Nebela americana? Taranek i. p. (112).

Nebela barbata? Leidy i. p. (67).

Dans cette espèce l'enveloppe est toujours très claire, comprimée, et formée de disques hyalins le plus souvent arrondis. La coque est ovoïde en arrière, puis étranglée en avant pour faire brusquement place à un col tubuleux, large, souvent quelque peu renflé dans son milieu, égal en longueur à la moitié ou aux trois cinquièmes de la partie ovoïde, et se terminant en une bouche peu comprimée, arquée en avant sur les faces larges, et munie d'un bourrelet transparent dépourvu d'écailles. Il n'existe pas de pores latéraux.

Le plasma est normal, un peu plus clair en général que dans les autres espèces, et on y constate également la présence des corps gras caractéristiques.

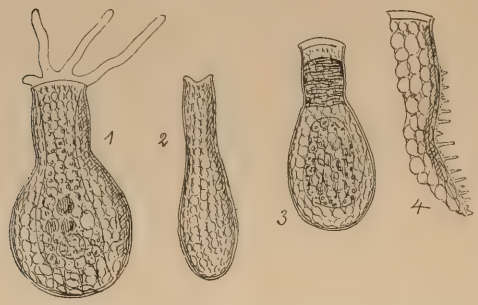
La vésicule contractile est fréquemment visible.

Les pseudopodes sont normaux. Le noyau parait identique à celui des espèces précédentes, mais il ne m'a pas été possible de l'examiner dans ses détails.

La longueur de la coquille est le plus souvent de 124 à 125 μ.

La *Nebela lageniformis* est très rare dans les sphagnum, où on la rencontre en individus isolés, et par contre on la trouve généralement abondante dans les mousses des bois; c'est là sans doute la raison pour laquelle elle semble avoir été si peu remarquée.

Il est probable que les fig. 18 et 19 de la Pl. XXIV de LEIDY, considérées par cet auteur comme représentant une forme intermédiaire entre la *Nebela collaris* et la *Nebela barbata*, et différant de cette dernière par l'absence de prolongements sétiformes, se rapportent à cette espèce. La *Nebela barbata* de LEIDY doit pour différentes raisons se rapporter à la *Nebela americana* de TARANEK, dont il sera question plus loin. Quant aux soies caractéristiques de cette *Nebela barbata*, je les ai trouvées assez souvent, dans plusieurs espèces et surtout dans la *Nebela lageniformis*, et je ne crois pas qu'elles représentent un produit de l'animal lui-même. Ce sont plutôt, à mon avis, des parasites, qui se présentent comme des aiguilles courtes et obtuses, hyalines, et prennent naissance sur une sorte de vernis clair qui les relie les unes aux autres (fig. 4). Probablement y a-t-il là quelque cryptogame, et ce qui contribuerait à le faire croire, c'est que dans certaines localités ou à certaines époques un grand nombre d'individus en sont affectés, tandis que dans d'autres stations la même espèce en sera tout à fait dépourvue. Dans sa *Nebela barbata* LEIDY dessine, il est vrai, ces aspérités sous forme de soies fines et acérées, qui rappellent celles du *Cochliopodium vestitum*, et qui semblent bien devoir représenter un produit de l'animal; mais les figures de LEIDY pèchent souvent par l'inexactitude des petits détails, et il est probable que nous avons affaire aux mêmes éléments.



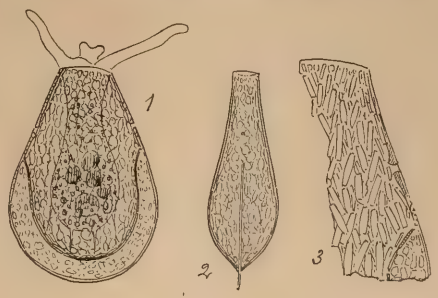
Nebela lageniformis. — 1. Animal vu par sa face large. — 2. De côté. — 3. Animal enkysté. — 4. Détails de la coque, avec filaments parasites.

Nebela carinata LEIDY (67).

Difflugia carinata ARCHER (2).

Difflugia peltigeracea CARTER (17).

La *Nebela carinata* représente une des plus jolies espèces des tourbières. Elle est beaucoup plus grande que la *Nebela collaris,* et très claire également, bien qu'elle revête souvent une nuance jaunâtre très faible ; elle est plus large en arrière, et plus comprimée. La structure de la coquille est encore la même ; la plupart du temps les écailles sont de petite taille, et peu régulières dans leur contour ; très fréquemment elles sont remplacées en tout ou en partie par des diatomées. La bouche présente à peine une indication de lèvres, et sur les côtés l'encoche est tout aussi peu marquée. En arrière de la bouche, au quart ou au tiers de la longueur de l'enveloppe, on constate parfois l'existence de deux pores dont l'ouverture est à l'intérieur quelque peu renflée en coussinet (fig. 3). Cependant ces pores n'existent pas toujours, et ni LEIDY ni TARANEK ne semblent les avoir observés.



Nebela carinata. — 1. De face. — 2. De côté. — 3. Détails de la partie antérieure.

La *Nebela carinata* est caractérisée par la présence constante d'une carène, ou quille, mince, laminaire, très développée, et qui, partant du tiers ou de la moitié de la hauteur de l'enveloppe, en fait le tour en arrière sous la forme d'un fer à cheval.

TARANEK considère cette quille comme n'étant que la prolongation sur les côtés de la partie chitineuse de la coque, et donne une figure (fig. 7. Pl. IV) représentant la coquille en section transversale, qui semble bien le montrer. Mais je ne sais si cette figure est bien exacte, et celle de LEIDY qui représente la même coupe transversale, et

où la carène se voit sous la forme d'une simple lame, me paraît correspondre bien mieux à la réalité ; toutes les fois en effet qu'on examine une coquille attentivement, on voit cette carène, laminaire, très mince, formée d'une matière chitinoïde dans laquelle sont noyées de très petites écailles siliceuses amorphes, plantée à angle droit et brusquement sur l'enveloppe (fig. 2), sans aucun renflement à sa base. D'autre part si l'on examine les contours internes du fer à cheval, on y remarque une ligne double, indication d'une membrane vue en coupe, c'est-à-dire fermée ; c'est à cette ligne que viennent mourir les écailles rondes ou les diatomées de recouvrement, et c'est là également qu'on voit à l'intérieur se fixer les épipodes (fig. 1).

En somme on peut dire que dans la *Nebela carinata* la carène n'est qu'un ornement ou un appendice distinct de la coque, et l'on pourrait à cette occasion la rapprocher de deux autres espèces, les *Nebela ansata* et *hippocrepis* de LEIDY. Dans la *Nebela ansata* (voir figure au tableau des espèces non trouvées à Genève), si l'on se représente les deux cornes latérales jointes l'une à l'autre par une lame en fer à cheval, on obtient la *Nebela hippocrepis,* au moins comme apparence générale, et la *Nebela carinata* serait très voisine de ces deux espèces, dont elle différait surtout par l'absence de cornes soit externes, soit internes.

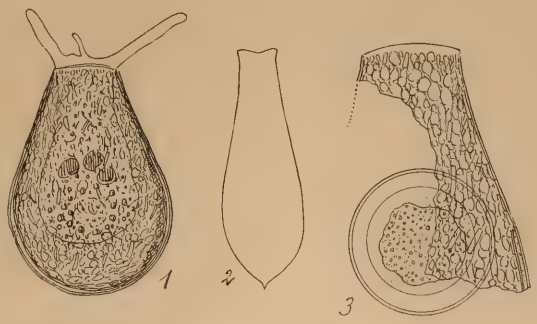
Le plasma est dans la *Nebela carinata* analogue à celui des espèces précédentes ; on y constate par contre, si j'ai bien observé, beaucoup plus souvent la présence de boulettes vertes, qui montrerait que l'animal est ici d'une nature moins carnassière que les autres *Nebela.*

Le noyau semble être le même également. La taille est toujours relativement très forte ; presque tous les individus que j'ai examinés variaient entre 165 et 175 μ, mais certains exemplaires allaient jusqu'à 230 μ. TARANEK indique un maximum de 250 μ, LEIDY de 240.

Cette espèce est plutôt rare ; je ne l'ai récoltée que dans les sphagnum, généralement peu abondante ; à la tourbière de la Pile, les individus étaient par contre nombreux.

Nebela marginata spec. nov.

En étudiant la *Nebela carinata*, j'avais cru d'abord pouvoir y distinguer deux formes nettement séparées, l'une à carène large, et l'autre à carène à peine marquée. Mais après des observations et des contrôles nombreux, et en constatant qu'il n'existe pas de transition entre ces deux formes, et qu'elles se distinguent par d'autres caractères encore que par la carène, je me suis vu obligé d'y reconnaître non pas deux variétés, mais deux espèces distinctes.



Nebela marginata. — 1. De face. — 2. De côté. — 3. Partie antérieure, avec kyste.

Un premier caractère différentiel réside dans la nuance même de la coque : dans la *Nebela carinata*, elle est toujours claire, ou légèrement jaunâtre; ici c'est une teinte plus foncée, d'un gris sale, jaunâtre ou brunâtre.

De plus, les écailles de recouvrement sont ici très petites, et, bien qu'arrondies sur leurs angles, elles ne représentent pas des ellipses ou des disques parfaits[1]; presque toujours elles sont accompagnées de diatomées. Les deux pores latéraux manquent également toujours; la longueur de l'enveloppe est moindre, en général de 140 à 160 μ, et ne dépasse que très rarement cette mesure.

Enfin la carène latérale est ici beaucoup moins accusée; à part deux ou trois cas exceptionnels, où cette carène arrivait au tiers environ de la largeur de celle de la *Nebela carinata*, je l'ai toujours trouvée extrêmement étroite (fig. 1, 3), souvent même si peu accusée que cette espèce, qui n'est pas rare, a certainement dû être prise en général pour la *Nebela*

[1] Il y a cependant des exceptions, mais si rares qu'elles ne portent pas atteinte à la règle.

collaris. Cette carène est d'ailleurs très franche, se détachant des côtés de l'enveloppe comme un simple filet étroit. Comme dans l'espèce précédente, elle part du tiers antérieur ou du milieu de l'enveloppe, et fait en forme de fer à cheval le tour de la coque. En section transversale ou sagittale (fig. 2), on la voit se détacher comme une dent triangulaire.

Le corps interne et son contenu, le noyau, les pseudopodes, ne présentent rien de particulier. La nourriture semble être presque exclusivement carnassière.

La fig. 3 représente un animal enkysté; à l'extérieur le kyste est pourvu d'une membrane hyaline, puis vient une marge limpide, un plasma cendré clair, et une grosse masse distincte de plasma, d'un jaune sale, granulé. Souvent dans les individus enkystés, dans cette espèce comme dans d'autres, le col est fermé d'un diaphragme chitinoïde, à une ou plusieurs couches filamenteuses, qui devient noirâtre avec le temps, accompagné ou non de matières brunes collées soit à l'intérieur soit à l'extérieur du diaphragme.

La *Nebela marginata* se trouve dans les tourbières à sphagnum, en compagnie de la *Nebela collaris,* parfois aussi avec la *Nebela carinata;* mais cette dernière est plus rare, et dans la plupart des stations la *Nebela marginata* se rencontre seule.

Parmi les figures consacrées à la *Nebela carinata,* LEIDY représente dans sa Pl. XXIV fig. 8, un exemplaire qui doit se rapporter à cette espèce, bien que muni d'une arête un peu plus développée que d'ordinaire. Il est certain que LEIDY doit avoir rencontré souvent la *Nebela marginata,* qu'il aura prise, tantôt pour la *Nebela collaris,* tantôt pour la *Nebela carinata.*

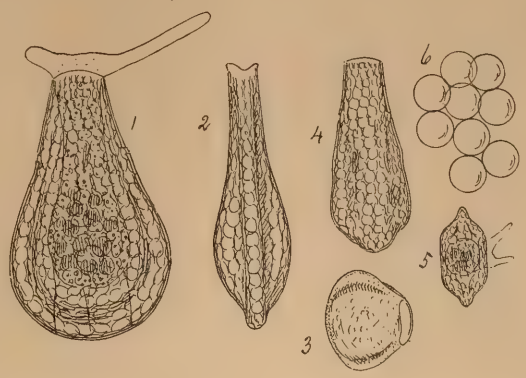
Nebela galeata PENARD (85).

Nebela collaris LEIDY i. p. (67).

Nebela collaris forma *genuina?* TARANEK (112).

La *Nebela galeata* possède certaines analogies avec la *Nebela collaris,* avec laquelle elle a sans doute été confondue soit par LEIDY (fig. 2, 4, Pl. XXII), soit par TARANEK (fig. 1, 2, Pl. I); elle représenterait alors, au moins en partie, la forme « *genuina* » de ce dernier auteur. Mais elle se distingue en réalité par des caractères bien tranchés, et qui en font une espèce, non seulement autonome, mais encore facile à reconnaître.

La taille est beaucoup plus forte que dans la *Nebela collaris*, et par contre à peu près égale à celle de la *Nebela carinata;* il est très rare (sauf dans la petite forme dont il sera parlé tout à l'heure) qu'elle reste au-dessous de 160 μ, et la moyenne est de 170 μ environ. De plus, l'enveloppe est relativement plus allongée, plus étirée au col, et toujours parfaitement hyaline; sous ce rapport elle se distingue au premier coup d'œil de la *Nebela collaris,* et même de toutes les autres espèces du genre, sans en excepter la *Nebela carinata.* Elle est composée d'écailles presque toujours bien rondes, grandes, de diamètre en général assez uniforme mais plus faible à la bouche (fig. 6), et très souvent imbriquées par leurs bords. Au niveau du tiers antérieur se trouvent deux pores latéraux, qui parfois semblent manquer, mais qui dans la règle se retrouvent dans les exemplaires préparés au baume alors même qu'on ne les a pas distingués sur le vivant. Ces pores provoquent quelquefois un léger renflement de la membrane.



Nebela galeata. — 1. De face. — 2. De côté. — 3. Vue par la face orale, de trois quarts. — 4. Petite variété. — 5. Même variété, vue d'en haut. — 6. Ecailles de recouvrement.

La bouche est arquée sur les faces larges, et creusée d'une encoche sur les côtés, comme dans la *Nebela collaris;* l'orifice buccal est étroit, grâce à une compression relativement forte dans cette espèce.

Mais le caractère le plus distinctif réside dans la présence, non plus d'une carène, mais d'un renflement latéral, qui part de la bouche et fait le tour de l'enveloppe toute entière[1]. Sur une coque vue de face, on n'aperçoit pas ce renflement d'une manière bien

[1] Suivant une autre manière d'envisager les choses, on pourrait parler, non d'un renflement, mais d'une *compression* latérale, qui comme une gouttière ferait le tour de l'enveloppe.

décidée, mais il suffit de mouvoir peu à peu, à un fort grossissement, l'objectif du microscope en haut et en bas pour se rendre nettement compte de sa présence. Sur une vue sagittale, ou en section transversale, on distingue par contre le renflement avec la plus grande facilité. Dans aucune autre Nébélide il n'y a rien de semblable, et ici le renflement existe toujours; inutile de dire qu'il ne représente qu'une ondulation de la surface et n'a rien de commun avec la carène de la *Nebela carinata.*

Grâce à la transparence toute particulière de l'enveloppe, le corps interne est bien nettement visible. Il ne remplit en général qu'une partie assez faible de la coque, au fond de laquelle il est relié par des épipodes longs et minces. Il renferme toujours les globules graisseux caractéristiques, puis beaucoup d'amidon, parfois de la nourriture verte, et des petits grains d'excrétion. La vésicule contractile est presque toujours cachée par ces divers éléments, de même que le noyau, sphérique, à gros nucléoles noyés dans un suc cellulaire grisâtre, poussiéreux.

Les pseudopodes sont très vifs, longs, larges et clairs.

La *Nebela galeata* représente peut-être la plus belle espèce du genre, sans en excepter la *Nebela carinata.* Elle est plutôt moins rare que cette dernière, et caractéristique également des sphagnum.

Dans des sphaignes qui m'avaient été rapportées du Simplon se trouvaient en grande abondance, en compagnie de la *Nebela galeata* typique, des individus plus petits, de 110 μ en moyenne, relativement plus allongés, presque tubuleux (fig. 4), munis de deux pores latéraux souvent en saillie, et d'un renflement latéral très prononcé. En même temps on trouvait des renflements moins réguliers, puis dans la règle, une compression sur les faces larges, tendant à convertir ces dernières en surfaces non plus arrondies, mais planes (fig. 5), et parfois même à les creuser.

La coquille était claire, et composée d'écailles rondes analogues à celle de la forme type, mais plus petites; tout le reste, plasma, vésicule contractile, globules gras, pseudopodes, etc., concordait avec la *Nebela galeata.*

Les transitions entre ces deux formes existaient à peine, mais pourtant on en trouvait, et il me paraît bien que cette petite variété doit être rattachée à la forme type; peut-être même représente-t-elle un état jeune? (Voir note 4.)

Les fig. 1 à 7 de la Planche XXIII de LEIDY se rapportent certainement à cette

variété. LEIDY les indique comme une forme particulièrement étroite, qu'il rattache à la *Nebela collaris*.

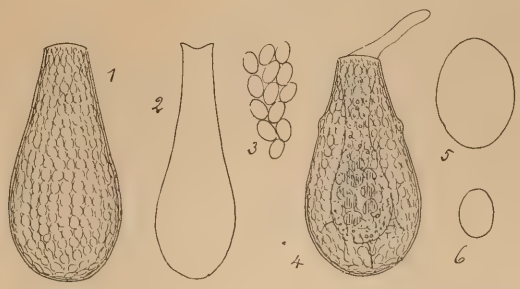
Nebela americana TARANEK (112).

Nebela barbata ? LEIDY (67).

Nebela longicollis ? PENARD (85).

D'après TARANEK, la coquille de la *Nebela americana* est lagéniforme, non comprimée, c'est-à-dire ronde sur une coupe transversale, incolore, étirée en un col plus ou moins allongé. Les lèvres sont faiblement convexes en avant, et l'ouverture buccale est ronde.

TARANEK regarde en même temps cette *Nebela* comme identique à la *Nebela barbata* de LEIDY, dont elle différerait cependant par l'absence des aiguillons ou soies caractéristiques de cette dernière espèce.



Nebela americana. — 1. De face. — 2. De côté. — 3. Ecailles. — 4. Autre individu, de face. — 5. Coupe transversale. — 6. Ouverture buccale.

Nous avons vu à propos de la *Nebela lageniformis* que les aiguillons des Nébélides ne représentent pas un caractère spécifique certain, et qu'ils peuvent être présents ou manquer suivant les individus.

La *Nebela barbata* serait donc très analogue à la *Nebela bohemica* de TARANEK, mais, comme cette identité n'est que probable, et qu'il reste une chance encore pour que les aspérités de la *Nebela barbata* soient réellement des éléments caractéristiques, des soies véritables produites par l'animal; comme d'autre part, si les deux espèces devaient n'en

faire qu'une, le terme de « *barbata* » serait malheureux et pourrait induire en erreur, c'est sous le nom de *Nebela americana* que je traiterai ici de cette espèce.

Entre les diagnoses des deux auteurs, il existe pourtant une différence essentielle : TARANEK indique l'enveloppe comme parfaitement arrondie, « drehrund, » et l'ouverture buccale comme ronde également; LEIDY la donne comme « légèrement comprimée et avec col cylindroïde » et de plus la bouche est « ovale. »

En 1890, j'avais décrit moi-même sous le nom de *Nebela longicollis,* une espèce que j'indiquais comme ne différant de la *Nebela barbata* que par l'absence d'aiguillons. Or cette année j'ai fait dans une localité particulière, dans un petit lac tout entouré de sphagnum au-dessus de Morgins (lac de Conches) en Valais, une récolte abondante d'une espèce qui se rapporte avant tout à la *Nebela longicollis* telle que je l'avais décrite, différant de la *Nebela americana* par une légère compression que d'après TARANEK celle-ci n'a pas, et de la *Nebela barbata* par un col beaucoup moins distinct, moins franchement tubuleux. En réalité ce n'est que sur le côté étroit que l'on pouvait parler d'un tube buccal véritable (fig. 2), et sur les faces larges les côtés, plus ou moins creusés, ou même droits comme dans la fig. 1, n'avaient rien qui rappelât ce tube. L'ouverture de la bouche (fig. 6), comme la section transversale de la coquille (fig. 5) étaient ovales. Toute l'enveloppe était claire, formée de petites écailles (fig. 3). Cette espèce passait par des transitions insensibles à une forme extrême plus large, plus aplatie, et munie quelquefois de deux pores latéraux qui pouvaient provoquer une légère saillie de la membrane (fig. 4)[1].

Comme je l'ai dit plus haut, la *Nebela americana,* car après tout c'est à elle que je crois devoir rapporter ma *Nebela longicollis,* ne s'est montrée que dans une seule localité. TARANEK ne l'a récoltée également que dans les petites mares des bois des environs de

[1] Dans cette localité, plus de la moitié des spécimens étaient représentés par des coques vides, et alors, chose curieuse, la plupart de ces coques étaient habitées par un petit Rotifère, très délicat, qui tournait allègrement ses roues au dehors et, au moindre signal de danger rentrait brusquement dans la coque. A cette occasion j'ajouterai un fait d'une nature un peu différente : Dans leur beau traité général des Rotifères, HUDSON et GOSSE figurent sous le nom de *Eretmia cubeutes* deux carapaces qui sont pour ainsi dire identiques à l'*Euglypha brachiata* de LEIDY ; HUDSON observe à ce sujet qu'il a été longtemps porté à regarder cette carapace comme une coquille de Rhizopode, jusqu'au jour où M. HOOD lui dit avoir trouvé cette carapace habitée par un véritable Rotifère. Mais le fait qui vient d'être cité d'un Rotifère s'emparant de la coque d'une *Nebela* montre que peut-être bien le même rotateur ou un autre, aime à s'introduire dans l'enveloppe vide d'une *Euglypha.*

Tetschen, et représentée par quelques individus seulement; LEIDY l'indique comme se rencontrant par-ci par-là dans les environs de Philadelphie (New-Jersey), mais ne la mentionne pas ailleurs. C'est donc sans doute une espèce rare.

D'après TARANEK, la *Nebela americana* varie entre 90 et 130 μ; LEIDY indique les mesures de 80 à 120 μ pour sa *Nebela barbata;* quant à la *Nebela longicollis* de Wiesbaden, sa longueur était de 120 à 140 μ, et c'est cette même longueur, de 135 μ en moyenne, que j'ai trouvée au lac de Conches.

Nebela flabellulum LEIDY (67).

LEIDY décrit sa *Nebela flabellulum* comme pourvue d'une coquille pyriforme ou arrondie, généralement plus large que longue, à section transversale ovale; le col est court, ou n'existe pas; la bouche est ovale dans son contour, légèrement convexe en avant.

D'après TARANEK, l'enveloppe est ovale ou ronde, comprimée, généralement plus large que longue. La bouche coupe la coquille en une troncature droite, ou plus souvent encore est munie d'un col très court. La structure de la coquille, tout comme le plasma, sont identiques à ceux de la *Nebela collaris.*

TARANEK ajoute que les formes typiques représentées par LEIDY sont extrêmement rares, mais que d'autre part on rencontre par-ci par-là différentes variétés qui se relient par de nombreuses transitions soit à la *Nebela collaris,* soit à la *Nebela bohemica* et à la *Nebela flabellulum.*

J'ai récolté de temps à autre quelques individus très élargis, presque ronds, dont la structure était identique à celle de la *Nebela collaris,* et qui se rapprochaient encore plus, par la forme de leur bouche, de la *Nebela bohemica* de TARANEK, concordant avec la description, ainsi qu'avec la figure que donne ce dernier auteur; cependant ces individus différaient beaucoup, en apparence au moins, des beaux spécimens à grandes écailles hyalines dont parle LEIDY. Ce dernier était porté à considérer la *Nebela flabellulum* comme une variété élargie de la *Nebela collaris,* et c'est aussi l'opinion vers laquelle

je pencherais, en ajoutant qu'à mon avis la *Nebela bohemica* de TARANEK ne réprésente également qu'une autre variété de la *Nebela collaris.*

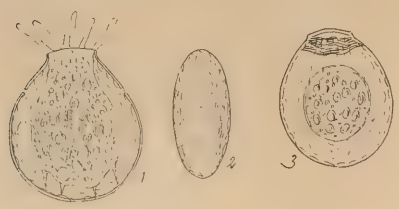
Cette dernière espèce est en effet très polymorphe, et suivant moi on pourrait y distinguer, parmi d'autres variétés, deux formes rondes et élargies, c'est-à-dire deux formes « *flabellulum*, » dont l'une se rattacherait à la *Nebela collaris* type, et l'autre à la *Nebela bohemica;* la *Nebela flabellulum* de LEIDY est alors la *Nebela flabellulum-collaris,* et celle de TARANEK, comme celle aussi que j'ai examinée moi-même, serait plutôt la *Nebela flabellulum-bohemica.*

En somme, il existe entre ces trois types, *collaris, bohemica* et *flabellulum,* un nombre si considérable de transitions qu'il sera de longtemps bien difficile d'éclaircir le sujet.

Nebela bursella VEJDOVSKY (114).

Hyalosphenia tincta LEIDY (67).

Dans cette jolie espèce la coque est ovale, fortement comprimée, à contours très réguliers (fig. 3), parfois un peu étirée au voisinage de la bouche (fig. 1), transparente, d'un jaune chamois très pur et clair. Elle est presque lisse et composée d'écailles siliceuses petites, ovales ou rondes, souvent presque invisibles sur le vivant, d'autres fois au contraire assez nettes, et formant en général par leur assemblage un dessin en dentelle très délicat. Parfois on y trouve des diatomées, qui peuvent même remplacer complètement les écailles et ne se reconnaissent presque plus que par les systèmes de doubles lignes qu'elles forment par leur assemblage.



Nebela bursella. — 1. Forme habituelle. — 2. Enveloppe vue d'en haut. — 3. Animal enkysté.

La bouche est arquée en avant sur les faces larges et pourvue d'une encoche profonde sur les côtés; l'ouverture buccale est elliptique, très allongée grâce à la compres-

sion assez forte de l'enveloppe; parfois on la voit entourée d'un bourrelet ou tube très court.

Au tiers environ de la hauteur de la coque à partir de la bouche, on trouve toujours deux pores très nets.

Le plasma est parfaitement identique à celui des *Nebela* en général. Il renferme des boulettes de nourriture, les corps gras habituels et presque toujours un nombre considérable de grains d'amidon. La vésicule contractile y est souvent bien visible, faisant saillie sur le côté comprimé du plasma. Souvent on en voit deux, une en arrière près du noyau et l'autre à la bouche.

Les pseudopodes (fig. 1) sont en général plus nombreux et en même temps plus étroits que dans les autres espèces, suivant en cela la règle générale que, dans les Rhizopodes *lobosa* tout au moins, plus l'ellipse figurée par l'ouverture buccale est allongée, plus le nombre des pseudopodes est élevé (il peut y avoir d'ailleurs à cette règle des exceptions, et pour des raisons particulières, comme dans *Hyalosphenia cuneata* et *punctata*).

La description ci-dessus s'applique à la forme habituelle des sphagnum, où l'espèce atteint en général la taille de 70 à 80 μ environ, rarement plus. C'est cette forme également qui, sans aucun doute, correspond à l'*Hyalosphenia tincta* de LEIDY; cet auteur indique la membrane comme lisse et sans structure, mais il ajoute que parfois il y a reconnu une apparence indistincte d'aréolation. En réalité, et surtout dans les sphagnum des tourbières bien humides, la membrane paraît le plus souvent lisse, et de fines stries sont seules à indiquer les écailles; mais de là à une aréolation bien nette, on trouve toutes les transitions possibles.

Mais si la *Nebela bursella* telle qu'elle vient d'être décrite représente la forme typique, il en existe une autre que l'on ne peut guère séparer de la première et qui, si elle n'évite pas toujours les sphagnum, est surtout caractéristique des mousses fraîches des bois ombragés, où on la trouve assez fréquemment. Elle est fortement comprimée, souvent à arête brusque sur les côtés, beaucoup plus grande que la forme typique, atteignant facilement de 110 à 120 μ, et restant rarement inférieure à 90. Les dessins en sont beaucoup plus nets (fig. 1), et les écailles qui couvrent la coque presque toujours petites, peu régulières, serrées (fig. 3); parfois on les voit remplacées par des diatomées.

La bouche est à peine arquée et souvent pas du tout, fréquemment bordée d'un col droit très court, comme dans la *Nebela bohemica*. Les deux pores latéraux existent toujours. Le noyau, que dans cette variété j'ai pu examiner isolé du plasma, est rond, assez gros (23 μ) et renferme un grand nombre de nucléoles globuleux répartis sans ordre dans une masse grisâtre, pointillée, qui doit représenter le suc nucléaire.

Nebela bursella, variété. — 1. Vue de face. — 2. D'en haut. — 3. Détails de la surface. — 4. Noyau.

Cette grande forme se relie certainement à la *Nebela bursella* typique par des caractères suffisamment identiques pour qu'on ne puisse l'en séparer comme espèce; mais elle se rapproche également de très près de la *Nebela flabellulum-bohemica*, dont sur certains individus elle ne semble plus différer que par la présence de pores latéraux. En 1890, en décrivant la *Nebela flabellulum*, j'y indiquais l'existence possible de pores; j'ai reconnu depuis, il est vrai, que sous le nom de *Nebela flabellulum* j'avais décrit, non seulement la *flabellulum* vraie (dans le sens de TARANEK), mais encore cette grande variété bryophile de la *Nebela bursella*, mais l'absence de pores dans la *Neb. flabellulum* n'est peut-être pas constante, et dans ce cas nous aurions de la *Nebela collaris* à la *Nebela bursella* typique, ces deux formes si différentes l'une de l'autre, tous les termes possibles de passage.

Nebela militaris PENARD (85).

Cette espèce semble à première vue n'être qu'une variété de la *Nebela bursella*, et correspond sans doute aux figures de VEJDOVSKY (Pl. II, fig. 2) et de TARANEK (Pl. III, fig. 8) indiquées comme représentant cette dernière espèce; LEIDY donne un dessin qui doit s'y rapporter également (Pl. XX, fig. 18), mais sous le nom de *Hyalosphenia tincta*.

Pour moi, cette petite forme est bien une espèce distincte, voisine de la *Nebela bursella*, mais indépendante. La structure de la coque est la même, peut-être un peu plus claire et plus pure encore, hyaline ou d'un jaune chamois peu prononcé, transparente, comprimée sur ses côtés, lisse ou couverte de dessins délicats; mais il existe trois caractères qui séparent nettement ces deux Nébélides: la taille, la forme générale et la bouche.

La taille est plus petite, arrivant rarement au delà de 65 μ, bien que dans des cas spéciaux elle puisse atteindre à 70; la moyenne est de 60 μ, celle de la *Nebela bursella* étant de 80 μ.

La forme est relativement beaucoup plus allongée, la coque étant presque tubulaire, renflée en arrière, et pouvant se comparer à un canon court, à culasse très renflée : parfois cependant on la trouve quelque peu étranglée au col, pour s'élargir de nouveau à la bouche (fig. 2).

Nebela militaris. — 1. Forme habituelle. — 2. Forme plus rare. — 3. Coque vue de côté. — 4. Noyau.

Un troisième caractère différentiel se montre dans la forme des lèvres; ces dernières, sur les faces larges, sont toujours très proéminentes (fig. 1 et 2), beaucoup plus que dans la *Nebela bursella*, arrondies en un arc fortement convexe et parfois comme brisé dans son milieu, de sorte que les côtés de l'arc, au lieu de décrire une courbe régulière, auraient quelque peu l'apparence de lignes droites se rencontrant sous un angle obtus. En même temps les lèvres sont fortes, et dépassent les côtés de l'enveloppe, qui se trouve par là munie en apparence d'une dent latérale. Quant aux côtés étroits ils se trouvent toujours creusés d'une profonde échancrure. Comme dans la *Nebela bursella*, il existe deux pores latéraux, un de chaque côté, au niveau du tiers antérieur.

Le plasma est identique à celui de l'espèce précédente; le noyau également (fig. 4). L'animal est extrêmement timide, et jamais je ne l'ai vu sortir ses pseudopodes.

On rencontre fréquemment des individus enkystés, où les kystes sont parfaitement semblables à ceux de la *Nebela bursella* (fig. 2).

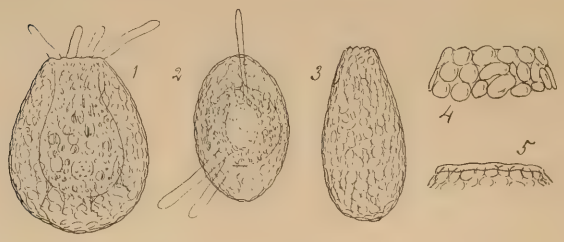
La *Nebela militaris* est plutôt rare; je ne l'ai trouvée qu'à la vallée de Joux et aux Pitons, peu abondante.

Nebela crenulata PENARD spec. (88).

Nebela dentistoma PENARD (85).

Nebela collaris LEIDY i. p. (67).

Après avoir décrit cette espèce, en 1890, sous le nom de *Nebela dentistoma,* mon attention fut attirée sur le fait que cette dénomination spécifique était inadmissible, comme composée d'un mot latin et d'un mot grec à la fois; aussi en 1893, avais-je proposé de changer ce nom en celui de *Nebela crenulata.*



Nebela crenulata. — 1. De face. — 2. Vue par la bouche. — 3. Vue de côté. — 4. Détails de la bouche. — 5. Partie antérieure d'un autre individu.

Voici quelle était à l'origine la diagnose de l'espèce : « Coque très « variable de grandeur, « obovale ou ovale-al- « longée, quelquefois « presque ronde, trans- « parente, comprimée, composée d'écailles amorphes rondes, ovales, rarement allongées et « rappelant alors des diatomées modifiées, avec matière cimentitielle chitineuse peu abon- « dante et parfaitement hyaline. Les écailles sont reliées les unes aux autres par des ponts de « substance claire, laissant entre eux des espaces (perforations?) par lesquels sont souvent « exsudées des gouttelettes brillantes, ou bourrelets, qui se répandent sur les écailles. « Bouche terminale, à coupe elliptique allongée, bordée de dents irrégulières, arrondies, « qui représentent les bords libres des écailles buccales ou qui sont quelquefois remplacées « par un bourrelet ondulé. Pas de pores latéraux visibles. Plasma et pseudopodes comme « dans les *Nebela* en général. »

Cette description est exacte, mais il est quelques points sur lesquels je désirerais un instant revenir.

La taille est dans cette espèce plus fortement variable que dans beaucoup d'autres, mais cependant il faut remarquer que les individus très grands sont toujours rares, ou plutôt qu'ils ne se trouvent que dans des localités très peu nombreuses. J'indiquais en 1890 les limites de taille comme allant de 85 à 130 μ; mais en revisant mes notes de cette année-là, et qui concernent des Rhizopodes récoltés à Wiesbaden, je vois que ce chiffre maximum de 130 μ, concerne exclusivement, non pas un seul individu, mais une seule station; dans les autres localités, la moyenne était de 80 à 90 μ. L'année dernière, j'ai trouvé comme limites de variations de 66 à 111 μ; mais les deux extrêmes étaient fort rares, la moyenne étant de 77 μ, et le maximum toujours inférieur à 90 μ, sauf dans une seule station, aux Voirons.

La forme est très caractéristique, ovale ou obovale, parfois très large, et les contours sont toujours réguliers, bien que la surface ne soit pas très lisse, grâce à la présence des écailles qui parfois font légèrement saillie. La bouche se montre ici, suivant les individus, soit franchement crénelée (fig. 4), soit simplement onduleuse (fig. 5); la première apparence est due aux écailles orales, dont chacune figure une dent, la seconde à un dépôt de matière chitinoïde qui se fait sur ces écailles et finit parfois par les recouvrir complètement. Cette bouche est ovale dans son contour, dépourvue, soit de lèvres proéminentes sur les faces larges, soit d'encoche sur les côtés.

Le plasma est identique à celui des *Nebela* en général; on y trouve les boulettes brillantes caractéristiques, beaucoup d'amidon, généralement deux vésicules contractiles en arrière, et un noyau dans lequel j'ai pu voir des nucléoles assez nombreux, inégalement répartis, mais qui malheureusement se prêtaient mal à un examen détaillé.

Les pseudopodes sont vigoureux, vifs, et l'animal est robuste.

Cette espèce semble particulière aux sphagnum; je ne l'ai en tout cas jamais trouvée, sur notre territoire, ailleurs que dans les tourbières à sphaignes[1].

Il est étonnant que la *Nebela crenulata*, qui se distingue par des caractères bien nets,

[1] Il est intéressant de remarquer cependant que dans les Montagnes Rocheuses (Colorado), sous le sommet du Bald Mountain, et à 4000 mètres, altitude à laquelle le sphagnum ne semble plus arriver, je l'ai trouvée en abondance, dans un petit marécage garni de mousses.

permanents, et faciles à reconnaître, n'ait été décrite ni par LEIDY ni par TARANEK; le premier figure cependant (Pl. XXIV fig. 12) au moins un spécimen qui doit se rapporter à cette espèce.

Nebela vitræa PENARD (89).

Cette grande Nébélide, qui n'est pas rare dans le lac de Genève, où elle habite la profondeur, à 30, 40, et 50 mètres, a été décrite en 1899 (89) dans les termes suivants :

« La coquille a presque toujours la forme d'un aérostat (y compris les cordes latérales, et supposé comprimé). Elle est formée d'écailles brillantes, minces mais un peu plus épaisses au centre que sur les bords, dépourvues de toute forme régulière mais arrondies sur les angles quand il y en a. Ces écailles se touchent par leurs bords, mais avec très peu de solidité, et sont en bonne partie cimentées les unes aux autres par des écailles plus petites collées aux points de jointure de manière à couvrir partiellement deux plaques ou plus à la fois (fig. 4).

Nebela vitræa. — 1. Animal en marche. — 2. Coquille vue de côté. — 3. Vue d'en haut. — 4. Détails de la surface. — 5. Forme arrondie, plus rare. — 6. Petite variété. — 7. Pseudopode. — 8. Noyau.

« Il est très difficile de distinguer si ces écailles de jointure sont internes ou externes, mais je suis arrivé à la conviction qu'elles se trouvaient normalement collées à l'*intérieur* de la membrane d'enveloppe.

« La coquille est extrêmement hyaline, et il semble qu'elle devrait par sa transpa-
« rence favoriser l'étude du plasma intérieur, mais ce n'est pas le cas ; le plasma n'est guère
« plus visible dans cette espèce que chez les Difflugies pierreuses, et je crois pouvoir
« attribuer le fait au chatoiement renvoyé par les nombreuses plaques, dont l'épaisseur
« n'est pas partout la même. Il faut ajouter que ces plaques supportent très bien l'action
« de l'acide sulfurique bouillant, même additionné de bichromate de potasse. Mais alors,
« sous l'effet de ces réactifs, elles se détachent toutes les unes des autres, par dissolution
« du vernis qui les relie. Il doit en effet exister un vernis interne, d'une nature un peu
« particulière, auquel il faut également attribuer la couleur d'un beau jaune citron clair
« qui revêt certaines coquilles. Cette teinte lorsqu'elle existe concerne toute la coque, à
« l'exclusion des écailles de la bouche, qui restent incolores.

« Il faut ajouter que cette coquille, bien que très constante dans sa composition, et
« toujours facilement reconnaissable, est sujette à d'assez grandes variations de forme.
« Souvent on la trouve boursouflée, plus ou moins élargie, jusqu'à devenir presque ronde
« et de temps à autre tout à fait monstrueuse ; mais c'est la forme régulière, telle que la
« représente la fig. 1, qui est de beaucoup la plus fréquente. Quant à la bouche, elle est
« toujours de forme elliptique, plutôt petite et bordée d'écailles semblables aux autres,
« généralement avec un angle dirigé en avant comme une dent. »

« Le plasma, grisâtre, toujours plein de grains et de nourriture, ne remplit jamais
« la coquille tout entière, et souvent pas plus de la moitié : il est alors relié au fond de cette
« coque par des prolongements ou *épipodes*, comme du reste chez tous les Rhizopodes
« testacés.

« Le noyau se montre généralement sous la forme d'une sphère pleine de granulations
« (nucléoles). J'ai rencontré un jour un de ces noyaux dans lequel les granulations, extrê-
« mement petites, étaient disposées en groupes ou ilôts répartis sur toute la surface du
« plasma nucléaire (fig. 15 et 16).

« La plupart du temps on voit deux vésicules contractiles, l'une près du noyau et
« l'autre non loin de la bouche.

« Les pseudopodes sont clairs, mats, coulants et très actifs. Quand l'animal marche
« très rapidement, il n'y en a qu'un seul. Souvent on voit de toutes petites plaques amorphes
« provenant du plasma interne, pénétrer dans ces pseudopodes et y courir même jusqu'au

« bout dans le courant liquide qui circule à l'intérieur. C'est là un phénomène qui n'est « pas particulier à cette espèce, mais qu'on y constate beaucoup plus fréquemment que « dans d'autres.

« J'ai trouvé parfois des animaux enkystés ou plutôt retirés en boule dans l'inté- « rieur de la coquille, car on n'y voyait pas de membrane de kyste solide. Par contre la « bouche était fermée par un diaphragme de débris agglutinés. Inutile d'ajouter que dans « cette espèce comme chez tous les Rhizopodes testacés à coque non continue, on trouve « souvent dans le plasma des plaques ou écailles de réserve destinées à la confection « d'une nouvelle coque. »

J'indiquais alors la *Nebela vitræa* comme présentant en moyenne une longueur de 170 à 200 μ. C'est encore à ce résultat que m'ont conduit mes études de l'année dernière, qui m'ont fait retrouver cette espèce en assez grande abondance, mais sans m'apporter de nouveaux détails [1]. Il faut ajouter que si cette longueur de 170 à 200 μ concerne la plus grande partie des individus, il existe des extrêmes qui rendent cette espèce très variable. Le plus petit exemplaire que j'aie observé mesurait 155 μ, le plus grand 231 μ.

Jusqu'à présent la *Nebela vitræa* ne s'était montrée que dans le lac de Genève, et semblait lui être tout à fait particulière. Cependant, j'ai retrouvé en très petit nombre dans le marais de Gaillard, lequel est en communication par l'Arve et le Rhône avec le lac, des individus que l'on ne peut guère faire autrement que de rapporter à cette espèce, mais d'une taille bien inférieure, car les quatre exemplaires examinés, mesuraient respectivement 66, 77, 115 et 115 μ. De plus j'ai rapporté un jour du marais de Mategnin, un seul et unique spécimen identique en apparence à la *Nebela vitræa*, et pourvu du noyau caractéristique avec nucléoles en traînées, mais de taille également très faible. Dans toutes les autres stations, qui sont au nombre de plus de soixante, où j'ai fait des recherches, jamais je n'ai rencontré un seul représentant de cette espèce.

Il est intéressant de remarquer la grande analogie qui existe entre la *Nebela vitræa* et la *Nebela crenulata*. Ces deux espèces sont les mêmes par leur forme, par leur transparence, par l'agencement de leurs écailles, et même *peut-être* par la structure spéciale du

[1] Sauf pour ce qui concerne le noyau, que j'ai reconnu posséder normalement les nucléoles en traînées aperçus en 1899.

noyau (nucléoles avec tendance à la formation de traînées); de plus dans un des grands individus de *Nebela crenulata* provenant des Voirons, on constatait, dans le seul exemplaire où j'ai vu des pseudopodes déployés, la présence de petites parcelles brillantes qui pénétraient dans leur intérieur, ce qui est, avons-nous dit, un trait caractéristique de la *Nebela vitræa.*

En somme, les différences entre ces deux espèces peuvent se résumer dans les caractères suivants : la *Nebela vitræa* est bien plus forte, de longueur double (et par conséquent de volume huit fois aussi fort) en moyenne; elle tend parfois à revêtir une teinte jaune citron très claire, que la *Nebela crenulata* n'a jamais; les écailles y sont plates, auguleuses bien qu'arrondies sur leurs angles, et non pas rondes ou ovales comme dans cette espèce; enfin, tandis que dans la *Nebela crenulata* les contours sont toujours réguliers, on les trouve ici très fréquemment, dans le 30 °/₀ des cas au moins, plus ou moins tourmentés, bosselés et inégaux,

Ces caractères, s'ils revêtent ces deux espèces d'apparences qui les font toujours nettement reconnaître l'une de l'autre, ne sont pas suffisants, surtout si nous prenons en considération les quelques individus de Gaillard et celui de Mategnin, qui pourraient servir de transition, pour nous empêcher de leur reconnaître une même origine. Je serais alors porté à croire que la *Nebela vitræa* représente un dérivé de la *Nebela crenulata,* adapté à la vie des grands fonds; à moins pourtant qu'il ne faille accepter une solution toute contraire, solution qu'il y a deux ans j'aurais regardée comme la plus probable, mais à laquelle il faut probablement renoncer (voir note 12) et qui consisterait à dire que la *Nebela crenulata* dérive de la *Nebela vitræa,* et s'est adaptée à la vie dans les tourbières.

Nebela tenella Penard (88).

J'avais autrefois trouvé cette espèce dans les sphagnum du Jura, et l'année dernière c'est également dans le Jura, à la tourbière de la Pile, que je l'ai récoltée.

C'est là, avec la *Neb. minor,* la plus petite espèce du genre; sa longueur est de 70 μ environ, et il est rare qu'elle s'écarte beaucoup de cette moyenne.

Elle est pyriforme, mais toujours assez fortement comprimée, mince, hyaline ou

jaunâtre, rugueuse, parfois plissée ou froissée, peu régulière dans ses contours, et terminée en avant par un évasement généralement bien prononcé (fig. 1), mais qui peut, dans certains cas, manquer (fig. 3).

L'enveloppe est composée d'une matière chitinoïde, revêtue d'écailles rondes ou amorphes, très petites, à peine visibles, et souvent mélangées de petits bâtonnets ou de diatomées modifiées.

Nebela tenella. — 1. Face large. — 2. Face étroite. — 3. Individu enkysté.

Cette espèce s'est toujours montrée sous la forme de coques, soit vides, soit pourvues d'un kyste à membrane lisse généralement bourré d'amidon, et protégé en avant soit par un diaphragme, soit par un tampon de débris, soit par ces deux éléments à la fois.

Bien qu'on doive sans doute considérer cette espèce comme appartenant encore au genre *Nebela*, il n'en est pas moins vrai qu'à première apparence elle en diffère considérablement par la nature de son enveloppe, où les éléments de recouvrement sont si peu apparents que parfois on ne les distingue pas.

Genre *Quadrula* F.-E. Schulze (107).

Ce genre est caractérisé par la présence de plaques carrées qui constituent la totalité de l'enveloppe. Le corps interne et les pseudopodes sont analogues à ceux des Difflugies.

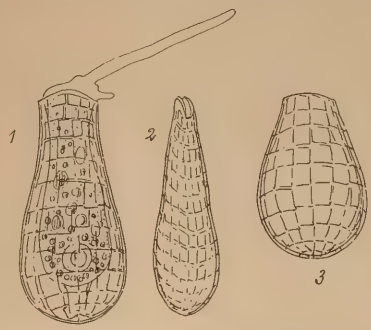
Quadrula symmetrica F.-E. Schulze (107).

Difflugia proteiformis var. *symmetrica* Wallich (118).
Difflugia symmetrica Wallich (118).
Difflugia assulata Ehrenberg[1].

[1] Abhand. der königl. Akad. Berlin, 1871.

La *Quadrula symmetrica* présente les plus grandes analogies avec les Nébélides qui viennent d'être décrites en dernier lieu, et n'en diffère en somme que par la forme de ses plaques; aussi TARANEK la fait-il, avec raison, rentrer dans la même famille.

L'enveloppe est encore ici allongée, et sous ce rapport TARANEK a distingué deux formes, la première, ou var. *genuina*, courte et simplement pyriforme (fig. 3), et la seconde, ou var. *longicollis*, pyriforme ou lagéniforme, prolongée en un col assez long (fig. 1). TARANEK indique encore une différence qui résiderait dans le nombre des rangées de plaques transversales; ces rangées sont moins nombreuses dans la var. courte que dans la var. longue; mais le fait est assez naturel et ce caractère ne peut guère servir de criterium. Pour mon compte, je ne crois pas qu'il y ait lieu de subdiviser l'espèce en variétés distinctes, car, si l'on trouve en effet des formes plus ou moins trapues ou allongées, ces formes offrent souvent, dans une même localité, toutes les transitions possibles; d'autres fois, il est vrai, telle ou telle localité montrera telle ou telle forme particulière, due sans doute à l'habitat.



Quadrula symmetrica. — 1. Forme habituelle. — 2. Autre individu, vu de côté. — 3. Forme trapue.

Quelle que soit sa forme générale, l'enveloppe est comprimée, à la manière des Nébélides; mais elle l'est surtout à la bouche (fig. 2), et beaucoup moins en arrière, où une section transversale donnerait une figure largement ovale. Sur les côtés larges, la coquille est prolongée en deux lèvres proéminentes très accusées, et par contre les encoches latérales sont très fortes aussi.

La pellicule chitinoïde qui tapisse la paroi interne de l'enveloppe est extraordinairement mince, plutôt une sorte de vernis bien moins abondant que dans les *Nebela*, très pâle et transparent, et revêtant parfois une nuance rosée très légère et très délicate.

Les écailles sont carrées, très claires et transparentes; WALLICH et TARANEK les indiquent comme formées de silice amorphe, et cette opinion me paraît certainement juste. Elles sont disposées en séries transversales et longitudinales, mais pas toujours

bien régulières; il est même rare de trouver une coque tout entière formée de séries de lignes droites se coupant à des angles de 90 degrés; presque toujours quelques plaques sont plus grandes ou plus petites qu'elles ne devraient l'être d'après leur position, et il se forme alors des anomalies, ou des vides que l'animal remplit par des écailles plus petites, mais toujours carrées, ou parfois aussi on trouve des espaces triangulaires qui semblent comblés par la seule matière chitinoïde. Souvent aussi les écailles chevauchent un peu les unes sur les autres, ou bien certaines rangées transversales deviendront plus ou moins diagonales; il peut même arriver, très rarement, que toute la coque, ou bien une des faces tout entière, soit revêtue de rangées de plaques qui coupent la surface de séries de lignes diagonales.

C'est à la bouche que les écailles varient le plus; celles qui forment les lèvres sont fréquemment très grandes; mais à part cette région elles sont dans la règle de taille d'autant plus forte qu'elles revêtent une partie plus large de l'enveloppe.

Le plasma remplit une partie généralement assez considérable de la coque, mais beaucoup plus faible quand les pseudopodes sont déployés, car ces derniers sont de fort volume, très vifs et robustes. Ce plasma renferme de l'amidon, des proies, une ou plusieurs vésicules contractiles, et les globules gras caractéristiques des *Nebela,* se colorant en rouge vif par le carmin. Le noyau est analogue également à celui des *Nebela,* renfermant une masse grise dans laquelle baignent des nucléoles; un jour pourtant j'ai trouvé un grand nucléole central en apparence compact, mais que je n'ai pas pu examiner en détail, et peut-être en réalité ce gros nucléole renfermait-il des nucléoles plus petits.

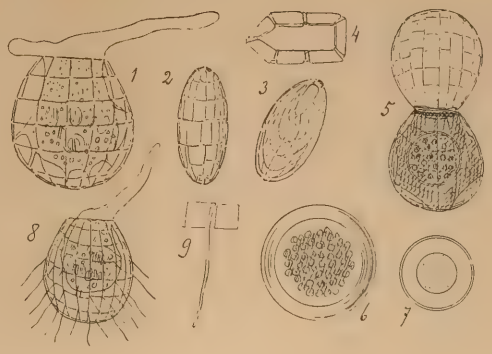
La taille est extrêmement variable, suivant la localité, les individus, ou, bien plus souvent, la forme; je l'ai trouvée variant de 66 à 111 μ; LEIDY indique 80 à 140 μ, et TARANEK 60 à 120 μ.

En 1891, j'avais récolté en très grande abondance, en Amérique, une forme remarquable par sa grande taille, qui la plupart du temps mesurait 150 μ environ, ainsi que par l'arrangement irrégulier de ses écailles; je l'avais distinguée sous le nom de var. *irregularis.* En Europe je n'ai jamais trouvé d'aussi grands exemplaires.

Quadrula discoides PENARD (88).

Il est vraiment étonnant que cette espèce n'ait jamais été signalée par aucun auteur, car elle n'est pas rare; peut-être le fait provient-il de ce qu'elle semble habiter presque exclusivement les mousses, soit celles des bois et des haies, soit les mousses des marécages, mais peut-être à l'exclusion des sphagnum, où je n'ai pas remarqué sa présence.

Elle est très petite, mais assez variable, et cela plutôt suivant la localité que suivant les individus; dans une petite mare d'eau claire et garnie de mousses, à Florissant, j'en ai fait un jour une récolte où les individus, fort nombreux, ne variaient guère que de 25 à 26 μ en longueur; dans une autre station, au marais de Bernex, où l'espèce était également très abondante, la moyenne était de 33 à 38 μ; et le plus grand exemplaire que j'aie trouvé, à Troinex, arrivait à 40 μ.



Quadrula discoides. — 1. Aspect habituel. — 2. Coquille vue d'en haut. — 3. Une autre, vue par la bouche. — 4. Détails de l'encadrement de la bouche. — 5. Animal enkysté (après conjugaison ?). — 6. Kyste à paroi épaisse. — 7. Noyau. — 8. Animal attaqué par des filaments parasites. — 9. Un de ces filaments, entre deux écailles.

La coque est discoïdale, parfois presque ronde, toujours fortement comprimée, mince, hyaline-rosée et formée de grandes plaques carrées soudées par leurs bords en séries longitudinales et transversales, généralement avec une assez grande régularité (fig. 1). L'ouverture buccale est grande, allongée, et grâce à la disposition des plaques qui la bordent, toujours plus ou moins anguleuse à ses commissures (fig. 4). Il n'existe pas ici, comme dans l'espèce précédente, de lèvre proéminente, ni d'échancrure, et la bouche représente une troncature à angle droit.

Le plasma est pâle, bleu cendré, très pur. Il renferme des boulettes de nourriture également cendrées et bleuâtres, puis en général deux vésicules contractiles près du noyau. Ce dernier est sphérique, de taille plutôt faible, et renferme un gros nucléole central d'un bleu mat. Assez souvent le noyau est quelque peu excentrique, bien que toujours au fond du plasma.

Les pseudopodes sont clairs, très pâles, cendrés également, et très vifs. Dans une marche rapide. la plupart du temps on n'en voit qu'un seul. Les épipodes sont bien visibles et relativement très larges.

La fig. 8 représente un individu sans doute attaqué par des cryptogames filamenteux; dans une de mes pêches, un grand nombre d'exemplaires étaient presque complètement revêtus de ces filaments, et ces derniers (fig. 9), longs, hyalins, quelque peu recourbés, se voyaient plantés comme des aiguilles aux points de jonction des plaques entre elles. On aurait pu croire alors qu'ils appartenaient à la structure même de la coque.

J'ai trouvé quelquefois l'animal enkysté; le kyste sphérique, ou probablement plutôt un peu comprimé, était revêtu d'une membrane brillante très épaisse (fig. 6). Dans une de mes pêches, au mois de mai, j'ai rencontré également deux cas d'enkystement après conjugaison préalable, et dans les deux couples l'une des coquilles était vide, tandis que l'autre renfermait un kyste arrondi, et que de plus la paroi intérieure de la coque était doublée d'une pellicule brune, laquelle sur certaines régions se voyait détachée de la coquille et flottait libre dans l'intérieur. La bouche était fermée par un diaphragme noirâtre (fig. 5).

Quadrula globulosa Penard (87).

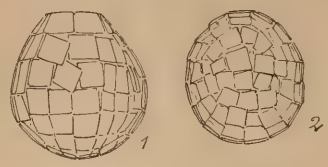
Cette espèce présente avec la précédente les plus grandes analogies, si grandes même qu'il aurait peut-être mieux valu considérer la *Quadrula globulosa* comme une variété. Mais comme c'est elle qui a été trouvée la première, en 1891, tandis que la *Quadrula discoides* ne date que de 1893; que, d'autre part, cette dernière n'aurait guère supporté le nom de *globulosa*, et qu'après tout il y a, dans cette tendance à revêtir dans la profondeur la forme sphérique, quelque chose de bien particulier, il me semble préfé-

rable de laisser à ces deux organismes les dénominations distinctes sous lesquelles ils ont été décrits.

Les différences qui existent entre ces deux espèces sont les suivantes :

1° La *Quadrula globulosa* est plus grande, atteignant en moyenne de 35 à 40 μ; cependant la variabilité est très forte, et l'on rencontre des exemplaires de 30 μ.

2° Les plaques carrées sont dans presque tous les individus arrangées avec beaucoup moins de régularité, et quelquefois même, elles se trouvent dans un grand désordre, surtout celles qui garnissent le fond de la coque (fig. 2).



Quadrula globulosa. — 1. De côté. — 2. D'en haut.

3° La compression latérale est ici toujours beaucoup plus faible, et parfois semble à peine exister, de sorte que la coupe transversale est presque ronde. Ce caractère n'est cependant pas aussi nettement accentué que je l'avais cru lors de mes premières récoltes, et l'on rencontre des individus à section transversale elliptique qui se rapprocheraient de la *Quadrula discoides*. En quittant les grands fonds du lac il est même probable que la compression augmente, car sur les rivages, à la Pointe-à-la-Bise, j'ai trouvé la *Quadrula discoides*, mais pas jusqu'ici la *Quadrula globulosa*.

Cette dernière est rare, sporadique, et on la trouve presque toujours en coquilles vides ; la plasma, que j'ai pu examiner dans quelques occasions, m'a paru conforme à celui de la *Quadrula symmetrica*, de même que les pseudopodes.

La *Quadrula globulosa* ne s'est montrée jusqu'ici que dans le lac de Genève, puis ensuite dans les lacs de Lucerne et de Constance, toujours dans la profondeur, à 30, 40 et 45 mètres.

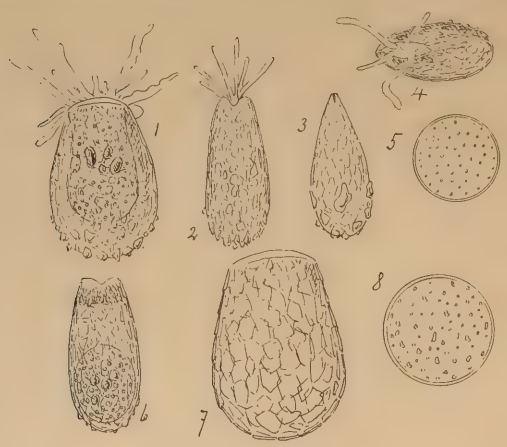
Genre *Heleopera* LEIDY (67).

Ce genre est caractérisé par une coquille de figure à peu près ovoïde, mais très comprimée latéralement, chitinoïde, chagrinée, réticulée, ou à surface divisée en réseaux alvéolaires. La bouche est terminale, à ouverture elliptique et parfois linéaire, avec

tendance à la formation de lèvres chitineuses jaunâtres. Les pseudopodes sont toujours nombreux, digitiformes.

Heleopera petricola Leidy (67).

Cette espèce n'est pas rare dans les sphagnum et les mousses. La coque présente les caractères du genre, formée d'une membrane chitinoïde claire, presque toujours indistinctement réticulée, rarement couverte de dessins alvéolaires qui présentent une certaine régularité (fig. 3). Ces différentes apparences sont causées par des écailles, tantôt amorphes, tantôt ovales, noyées dans la matière chitinoïde. Mais en outre on trouve fréquemment par-ci par-là des particules adhérentes à la surface, et toujours en tout cas le fond de la coquille est garni de pierres, plus ou moins nombreuses, plus ou moins plates ou au contraire anguleuses suivant la localité ou les individus.



Heleopera petricola. — 1. Vue de face. — 2. De côté. — 3. Une autre, de côté. — 4. Une autre, de trois quarts. — 5. Noyau. — 6. Variété fréquente dans les mousses. — 7. Var. *amethystea.* — 8. Noyau de cette dernière variété.

La coquille a dans son ensemble une forme ovoïde, en même temps qu'elle est comprimée latéralement, et toujours plus fortement en approchant de la bouche ; cette dernière est alors très aplatie, et l'ouverture en est étroite, linéaire ou elliptique suivant l'individu, ou même suivant le moment, car l'enveloppe possède dans cette région une certaine souplesse, et quelquefois (fig. 3) peut même s'y fermer complètement. Sur les faces larges

la membrane buccale est légèrement arquée en avant, et forme une sorte de lèvre, tandis que sur les côtés se creuse une échancrure peu profonde.

L'enveloppe est le plus souvent incolore, d'un gris jaunâtre très peu prononcé. Dans certaines stations, et surtout dans les mousses, on la trouve parfois nuancée de violet, généralement à peine apparent, et parfois d'un brun rosé. LEIDY ne mentionne pas cette tendance caractéristique de l'*Heleopera petricola* à prendre une teinte violette; le fait provient peut-être de ce que le professeur américain n'a que rarement rencontré cette espèce, et sans doute jamais dans des stations où elle fût colorée; cependant il cite quelques exemplaires de nuance d'un brun ferrugineux pâle. SCOURFIELD (108) a par contre reconnu cette teinte sur des individus provenant du Spitzberg, et l'a vue également en Angleterre; il pense qu'il y a là une variété, sinon peut-être une espèce distincte.

Le plasma est quelque peu variable suivant l'habitat, car les conditions, différentes dans les sphagnum et dans les mousses, doivent nécessairement réagir sur le corps interne et son contenu. Il renferme presque toujours beaucoup d'amidon en très petits grains clairs, et semble également caractérisé par la présence de corps gras, amorphes, brillants, incolores (fig. 1) que l'on rencontre très fréquemment dans cette espèce. Par contre on ne remarque pas de phénomène de symbiose, et si parfois le corps renferme quelques Zoochlorelles, elles sont plutôt adventives.

Les pseudopodes sont nombreux, digités, droits ou souvent crénelés ou lobés, et parfois prennent naissance sur un magma d'ectosarc qui recouvre l'ouverture buccale.

Le noyau est sphérique, et renferme un plasma grisâtre dans lequel se voient des nucléoles peu distincts, mats, et de volumes très inégaux[1]. La fig. 5 représente un noyau qui peut-être n'est pas caractéristique de l'*Heleopera petricola* typique, car il appartenait à un individu que l'on aurait pu rapporter à la var. *amethystea* dont il va être parlé tout à l'heure.

L'*Heleopera petricola* est extrêmement variable, soit de taille, soit de teinte, soit

[1] Dans la forme type de cette *Heleopera*, je n'ai vu le noyau bien en détail que sur un exemplaire si fortement comprimé que le plasma nucléaire avait fait irruption au dehors en faisant éclater la membrane du nucléus; on y voyait alors des nucléoles tels que je viens de les décrire.

par les éléments qui recouvrent la coque. Cette variabilité ne se montre d'ailleurs pas tant sur les individus habitant une même station que sur les exemplaires provenant de stations différentes; il est probable qu'il existe là plusieurs variétés distinctes, mais qu'on aurait de la peine à séparer les unes des autres. Une de celles qui paraissent le plus indépendantes est représentée par la fig. 6; c'est une petite forme, de 70 à 75 μ de longueur, brune, violette ou d'un gris rosé, toujours couverte de petites écailles amorphes; l'enveloppe est très peu comprimée, et, sauf à la bouche, fournirait une section transversale presque circulaire; l'ouverture buccale est cependant étroite, mais sur les coquilles vides, on la trouve largement ouverte, de même que souvent aussi sur les individus enkystés; dans ces derniers elle est fermée alors par un bouchon de débris (fig. 6).

L'*Heleopera petricola* typique varie en général en longueur de 95 à 100 μ. LEIDY indique de 96 à 150 μ.

Heleopera petricola var. *amethystea* PENARD (89).

Parmi les différentes formes que présente l'*Heleopera petricola,* on peut citer comme bien distincte une variété qui jusqu'ici n'a été trouvée que dans les lacs de Genève et de Constance, et toujours dans la profondeur (fig. 7). Cette forme, qu'en 1899 j'avais distinguée sous le nom de var. *amethystea,* est caractérisée tant par une taille bien supérieure au type, que par sa teinte violacée et sa structure un peu spéciale. La coque est ici composée de plaques minces, qui chevauchent les unes sur les autres et avec un certain ordre, montrant une imbrication véritable. Elle est également remarquable par sa teinte améthyste très claire et très pure, qui ne manque jamais sur l'animal vivant, mais disparaît peu à peu sur les coques vides. L'acide sulfurique concentré fait passer cette teinte à la nuance fleur de pêcher, caractéristique, par exemple, du manganèse *(Rhodonite),* et après le passage de l'acide les écailles sont parfaitement incolores, ce qui montre que la pellicule chitinoïde seule était colorée et a été dissoute. En chauffant avec précaution une de ces coques avec une parcelle de carbonate de potasse, je l'ai vue

passer au vert, ce qui est la réaction caractéristique du manganèse, de sorte qu'on peut certainement attribuer à cet élément la couleur de la coque. Le manganèse est d'ailleurs probablement en cause dans toutes les colorations violettes ou roses que l'on est habitué à voir dans le genre *Heleopera*.

Le noyau dans cette variété est arrondi, probablement un peu comprimé, et arrive à 31 μ; la membrane en est très fine, souple et déformable, et renferme un plasma nucléaire grisâtre-bleuâtre qui forme toute la masse, sans qu'on aperçoive de marge hyaline entre lui et la membrane; il est à son tour rempli de nucléoles très petits, de taille très variable et de formes indécises (fig. 8).

Le corps mou ne remplit généralement qu'une partie de l'enveloppe. Dans la règle on voit plusieurs vésicules contractiles, en arrière près du noyau. Les pseudopodes sont habituellement nombreux et le plus souvent laciniés en forme de bois de renne.

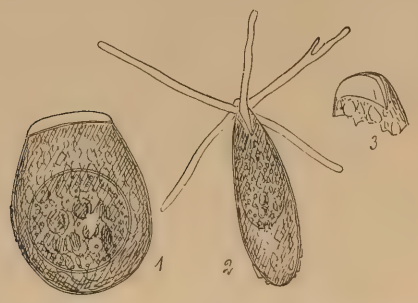
La taille dans cette variété est de 125 à 150 μ en moyenne, bien supérieure à celle de l'*Heleopera petricola* typique.

Cette variété semble être particulière aux lacs profonds; cependant il est possible que LEIDY l'ait entrevue, car il cite pour son *Heleopera petricola* un maximum de taille de 150 μ. Un jour également j'ai trouvé au Bois-de-la-Bâtie, dans un étang desservi par la machine hydraulique, c'est-à-dire en définitive par l'eau du lac, un individu violacé qui pouvait servir de terme de passage entre l'*Heleopera* type et sa variété *amethystea;* la longueur était en effet de 111 μ, trop forte pour le type et trop faible pour la variété, et le noyau (fig. 5) présentait la même structure que dans la variété *amethystea*.

Heleopera rosea PENARD (85).

Après avoir décrit en 1890 cet organisme comme représentant une espèce distincte, j'avais été plus tard amené à penser que ce n'était là qu'une variété de l'*Heleopera petricola*, dont il avait été imprudent de le séparer. Aussi, lors de ma revision générale entreprise il y a deux ans, avais-je rayé d'office cette espèce de mon catalogue; mais en la retrouvant plus tard, j'ai été conduit à rétablir l'*Heleopera rosea* à la place qui, me

semble-t-il, lui est due. En effet, s'il est indéniable que cette espèce présente avec l'*Heleopera petricola* des analogies si évidentes qu'on ne peut la considérer que comme un dérivé encore très rapproché du parent, cette forme paraît en même temps solidement établie et présente des caractères suffisamment indiqués pour pouvoir être facilement distinguée.



Heleopera rosea. — 1. De face. — 2. De côté. — 3. Bouche, vue de trois quarts.

Voici quelle était en 1890 la description que je donnais de cette espèce :

« Coque ovoïde allongée, très comprimée, à section transversale lenticulaire, à bords latéraux et postérieurs pourvus d'une arête plus ou moins prononcée[1], formée d'une substance chitinoïde empâtant des écailles siliceuses amorphes ou arrondies, rarement des diatomées ou des plaques amorphes plus épaisses et alors surtout à l'extrémité aborale, qui est, dans la règle, plus rugueuse que le reste de la coque. Cette dernière a toujours une couleur d'un rose vineux, devenant rose fleur de pêcher sous l'influence de l'acide sulfurique. Elle est arrondie à la partie postérieure, puis de là se continue en avant en une courbe qui la rétrécit légèrement pour se terminer brusquement en une bouche très grande, à ouverture lenticulaire ou même linéaire, rarement un peu évasée, munie de deux lèvres jaunâtres arquées en avant, finement striées en travers et franchement séparées du reste de la coque par une ligne à double contour. Cette bouche est fendue profondément et, vue par le côté comprimé, figure une sorte de bec acéré. »

Les individus, d'ailleurs peu nombreux, que j'ai retrouvés dans les sphagnum de Lossy, des Pitons, et du Simplon, concordent parfaitement avec la description qui vient d'être donnée. J'ajouterai seulement que le plasma, très difficilement visible à travers l'enveloppe, n'en remplit en général qu'une partie assez restreinte, surtout lorsque les pseudopodes, longs, nombreux, souvent en forme de cornes de renne, sont déployés.

[1] Parfois nulle.

Quant au noyau, je n'ai pas pu l'examiner en détail.

La fig. 1 représente un individu enkysté; le kyste est rond, comprimé, et pourvu d'une membrane hyaline.

En somme les caractères qui font reconnaître cette espèce de l'*Heleopera petricola* sont les suivants :

1° La teinte, toujours d'un rouge vineux, souvent très foncé.

2° La présence d'une lèvre franchement jaune, séparée nettement de la membrane rouge par une ligne nette à double contour.

3° L'échancrure de la bouche sur les côtés, toujours ici très étroite et très profonde (fig. 2, 3)[1].

De plus, l'enveloppe est dans la règle ici beaucoup plus lisse, et en arrière seulement on voit quelques écailles plates, qui peuvent même manquer. La taille est en moyenne légèrement supérieure à celle de l'*Heleopera petricola,* bien que très variable d'une tourbière à une autre, et la coque est relativement plus large.

Heleopera picta Leidy (67).

Dans cette belle espèce, dont Leidy a donné une description détaillée et parfaitement exacte, l'enveloppe est toujours très régulière dans ses contours. Elle se présente, sur une vue de face, comme ovoïde, l'extrémité étroite de l'œuf formant la ligne de la bouche arquée en avant. Sur une vue de côté, elle est elliptique-allongée, grâce à une compression assez forte, et la bouche se voit creusée d'une échancrure profonde, qui peut être acérée, ou au contraire plus ou moins ronde, ou même rectangulaire à son extrémité (fig. 2).

La teinte est toujours d'un beau jaune de paille, ou jaune terre de Sienne, plus foncé sur les côtés; rarement la coque passe tout entière à la teinte terre de Sienne brûlée, et

[1] Dans cette fig. 3, l'espace clair en forme de croissant représente, non pas l'ouverture buccale, mais la lèvre jaune; l'orifice lui-même se voit sous la forme d'un croissant très étroit.

plus rarement encore on y voit une indication très faible de violet qui montrerait ici également la présence du manganèse.

Cette enveloppe, chitinoïde, présente à sa surface l'apparence bien nette d'un filet à mailles plus ou moins arrondies ou anguleuses suivant le cas, et la trame de ce filet figure des lignes en chapelet, c'est-à-dire formées de traînées de très petits granules, qui sans doute représentent des gouttelettes extraordinairement fines de matière chitinoïde exsudées à travers les écailles.

Heleopera picta. — 1. De face. — 2. De côté. — 3. Coque recouverte de diatomées, avec kyste interne.

La surface de la coquille est régulière, mais pourtant finement ponctuée ou rugueuse, grâce à la présence de ces réticules en chapelet; en arrière, on trouve parfois aussi quelques pierres plates, mais bien moins nombreuses que dans l'*Heleopera petricola;* le plus souvent même elles manquent tout à fait. De temps à autre également, on trouve des coques dont la surface est tout entière couverte de fines stries, parallèles deux à deux (fig. 3), et où l'on n'a pas de peine à reconnaître des diatomées, qui remplacent ici dans la constitution de la membrane les écailles plates habituelles.

Dans l'*Heleopera picta* le corps est toujours rempli de Zoochlorelles; il ne m'est jamais arrivé, non plus qu'à Leidy, de rencontrer un seul individu qui n'en renfermât pas, et dans cette espèce, comme dans l'*Hyalosphenia papilio* et quelques autres Rhizopodes, la symbiose paraît être absolument indispensable à la vie de l'animal.

On remarque fréquemment une ou plusieurs belles vésicules contractiles, dans différentes régions du corps, puis un gros noyau, caché par les Zoochlorelles, et dont je n'ai pas pu examiner la structure.

Les pseudopodes sont analogues d'apparence à ceux des espèces précédemment décrites, c'est-à-dire longs, nombreux, avec tendance à la bifurcation ou à la forme de bois de renne; mais ils offrent de plus ce trait caractéristique d'être normalement remplis de grains ou micelles très petits, qui leur donnent une apparence cendrée, et qu'on voit courir dans leur intérieur.

Très fréquemment on trouve cette espèce enkystée, et le kyste est rond, pourvu d'une membrane hyaline et rempli de Zoochlorelles; en même temps, la bouche se voit fermée d'un bouchon ou « épiphragme » caractéristique, biconvexe, et formé de filaments jaunes ou bruns soudés les uns aux autres et parallèles entre eux (fig. 3).

La taille dans l'*Heleopera picta* varie la plupart du temps entre 100 et 110 μ. Elle est supérieure à celle de l'*Heleopera petricola* et de l'*Heleopera rosea.*

Cette espèce est probablement très rare en Europe, et peut-être est-ce là la raison pour laquelle depuis LEIDY personne ne semble l'avoir rencontrée. TARANEK n'en parle pas, non plus, si la mémoire ne me fait pas défaut, qu'aucun des auteurs que j'ai consultés. Moi-même je ne l'ai trouvée ni à Wiesbaden, ni en Suède, ni en Russie, et ce n'est que l'année dernière que j'ai pu la récolter, à la tourbière de la Pile dans le Jura, où elle était assez abondante. LEIDY l'indique comme fréquente dans les grands marécages à sphagnum de la Pensylvanie et du New-Jersey. Peut-être est-elle plus commune en Amérique que de ce côté-ci de l'Océan, bien qu'elle ne semble pas avoir été trouvée dans l'ouest des Etats-Unis.

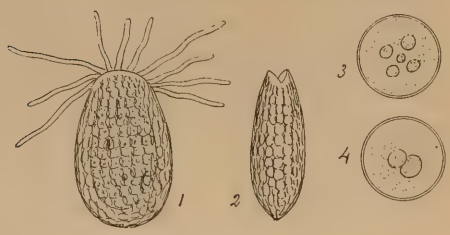
L'*Heleopera picta* est une espèce très nettement caractérisée, toujours facile à reconnaître, et qui ne présente aucune variété qui pourrait la relier aux autres représentants du genre.

Heleopera sylvatica PENARD (85).

L'enveloppe a la forme caractéristique du genre, ovale-allongée, arrondie en avant, et régulière dans ses contours. Elle est transparente, rarement tout à fait hyaline, et presque toujours d'un jaune très clair, chitinoïde et recouverte tout entière de disques hyalins imbriqués sans ordre ; parfois ces disques sont remplacés par des écailles amorphes. L'extrémité aborale, toujours bien arrondie, est généralement lisse, ou bien porte

quelques écailles plantées de champ sur la coque, ou bien aussi quelques petites pierres. La bouche est grande, moins comprimée que dans l'*Heleopera rosea,* largement et peu profondément fendue sur ses côtés, et munie de lèvres claires et étroites.

Le plasma est quelque peu jaunâtre, rempli de très petits grains brillants, et renferme une ou plusieurs vésicules contractiles, ainsi que des globules de graisse clairs et volumineux. Les pseudopodes sont nombreux, longs, très vifs, généralement droits. Le noyau, sphérique, renferme dans une masse de plasma cendré et gris, un nombre en général très restreint de nucléoles arrondis (fig. 3 et 4).



Heleopera sylvatica. — 1. De face. — 2. De côté. — 3. et 4. Noyaux.

Cette espèce est la plus petite du genre; elle varie entre 50 et 75 μ, mais les deux extrêmes sont rares, et la plupart des individus ont environ 60 μ de longueur.

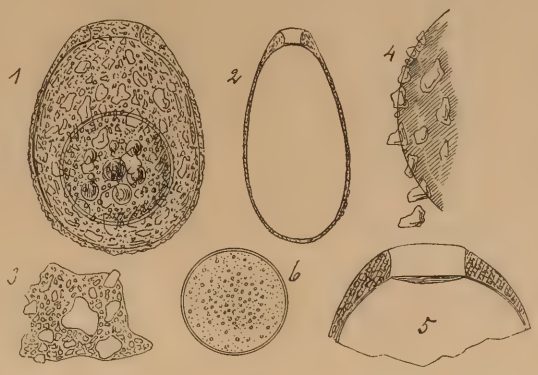
L'*Heleopera sylvatica* est spéciale aux mousses des bois et des haies, et ne se trouve pas dans les tourbières à sphagnum. Avant de reprendre l'année dernière mes recherches sur les Rhizopodes, je l'avais rayée de parti pris du catalogue des bonnes espèces; mais en la retrouvant je me suis vu obligé de la rétablir à sa place, convaincu qu'il y a bien là un type spécial et autonome. Elle se distingue de toutes les autres *Heleopera* par sa petite taille, par sa transparence, par sa teinte jaune citron, à peine indiquée il est vrai, et quelquefois manquant, par son noyau caractéristique[1], et par son apparence tout entière, difficile à décrire, mais qui la fait reconnaître avec facilité lorsqu'on a l'animal sous les yeux.

Heleopera cyclostoma spec. nov.

Cette espèce est de beaucoup la plus grande du genre; elle varie de 135 à 178 μ mais il est rare qu'on la trouve inférieure à 145 μ, et la plupart des individus en montrent

[1] Que je n'ai vu dans ses détails, il faut le dire, que dans deux individus.

150. La coquille en est également très remarquable : vue de face elle se présente comme un œuf de poule, la petite extrémité de l'œuf représentant la partie antérieure; de côté elle est elliptique, grâce à une compression assez considérable, un peu plus forte à la bouche que partout ailleurs. A première vue, l'enveloppe se voit tout entière formée de particules siliceuses aplaties, les unes grandes et disséminées un peu partout, les autres très petites, serrées et comblant les intervalles entre les grandes (fig. 3). Le tout paraît encastré dans une matière chitinoïde incolore. Sur le fond de la coque on trouve également parfois quelques petites pierres proéminentes. Mais cette enveloppe générale est tout entière tapissée, sur sa paroi interne, d'une pellicule franchement violette, parfois très foncée et tirant sur le brun, ou plutôt sur la nuance qu'on appelle en peinture garance brune; cette pellicule se voit parfois fort bien sur une membrane vue de coupe, comme un trait foncé qui accompagne intérieurement cette dernière (fig. 1, 5); c'est elle qui donne à la coquille sa teinte d'un beau violet améthyste, tirant dans les vieux individus sur le brun ferrugineux (les nervures entre les pierres sont surtout brunâtres).



Heleopera cyclostoma. — 1. De face. — 2. Coupe sagittale. — 3. Surface de la coquille. — 4. Ecailles siliceuses se détachant de la pellicule interne sous l'action de l'acide sulfurique. — 5. Détails de la bouche. — 6. Noyau.

Si l'on soumet une de ces coques à l'action de l'acide sulfurique, la teinte violette passe au carmin vif puis au rouge de brique, et la coque ne semble plus se décolorer davantage; mais en chauffant la lamelle de manière à faire bouillir l'acide, tout est dissous, et il ne reste plus que les plaques siliceuses de recouvrement, parfaitement hyalines. La fig. 4 montre une portion de coque passée à l'acide sulfurique; on voit très bien la pellicule encore existante et les plaques incolores qui s'en détachent.

Il est très probable que, comme dans toutes les *Heleopera*, la teinte violette est due ici au manganèse.

Cette espèce est remarquable également par la structure spéciale de la bouche : au lieu d'être ici plus mince, la membrane en est considérablement épaissie. Si l'on regarde une coquille par transparence, surtout après préparation au baume, on voit que les parois internes de la membrane s'épaississent en arrivant près de l'orifice; elles sont d'ailleurs toujours formées d'une matière chitinoïde dans laquelle sont empâtées des petites particules siliceuses, mais ici en couches plus fortes. Cet épaississement s'arrête alors brusquement pour laisser un espace central, qui figure un véritable tube très court. Dans la fig. 2, la bouche est vue en coupe et de côté, et dans la fig. 5, de face; on remarque, dans cette dernière figure, une sorte de lunule ou petit espace circulaire qui se trouve parfois bien marqué au pourtour inférieur de l'orifice.

Ainsi constitué, l'orifice buccal, vu d'en haut, figure une ouverture d'un ovale parfait, et bien moins allongé que dans les autres *Heleopera*. Inutile d'ajouter qu'il n'existe pas de lèvres à échancrure, et que la membrane, loin d'être souple à la bouche comme dans les autres espèces, y est plus rigide que partout ailleurs. Il faut ajouter que dans cette région également, la membrane est fréquemment d'un vert jaunâtre, sans coloration violette.

Il ne m'a malheureusement jamais été possible d'étudier l'animal proprement dit; j'ai toujours trouvé cette espèce, soit en coquilles vides, soit renfermant des kystes. Ces derniers, protégés à la bouche par un tampon de débris, étaient sphériques, à membrane hyaline, et généralement bourrés de petits grains brillants accompagnés de globules de graisse ou de gros grains d'amidon. Un jour j'ai trouvé un de ces kystes rempli de sphérules brillantes, à parois en apparence chitineuses.

On trouvait également dans l'intérieur de ces kystes un beau noyau rond, de 33 μ de diamètre, à membrane fine et en apparence souple, et rempli de nucléoles extrêmement petits noyés partout dans un magma grisâtre, poussiéreux.

L'*Heleopera cyclostoma* n'est pas très commune; je l'ai rencontrée pourtant dans différentes localités (la Pile, Rouelbeau, Bernex, etc.), soit dans les mousses aquatiques, soit dans les sphagnum. Il est étonnant que cette espèce n'ait jamais été décrite, à ma connaissance du moins, car sa couleur et sa grande taille attirent vite l'attention. Mais

comme on la trouve presque toujours enkystée, ou à l'état de coquilles vides, il est facile de la prendre pour autre chose qu'un Rhizopode, et c'est là peut-être la raison pour laquelle elle a été négligée. Elle représente cependant sans aucun doute un Rhizopode, et montre tant d'affinités avec le genre *Heleopera* qu'il n'est pas désirable de l'en séparer.

Genre *Arcella* Ehrenberg.

Dans les Arcelles l'enveloppe est chitinoïde, jaune ou brune suivant l'âge, plus ou moins transparente, chagrinée ou finement alvéolée, presque toujours comprimée de haut en bas de manière à revêtir une forme campanulée ou discoïde, avec une face inférieure circulaire infundibuliforme, ouverte en une bouche arrondie et centrale. Le plasma occupe la partie centrale de la coque, relié aux parois internes de cette dernière par de nombreux épipodes. Le plus souvent il existe deux noyaux, opposés l'un à l'autre de chaque côté de l'orifice buccal. Les pseudopodes sont en général peu nombreux, larges, digités. Il existe toujours un nombre assez considérable de vésicules contractiles.

Le caractère le plus distinctif dans le genre *Arcella* réside dans la structure de la membrane. Cette dernière est dans toutes les espèces chagrinée ou guillochée d'alvéoles hexagonaux, sur la véritable nature desquels on a beaucoup discuté, sans être encore arrivé à une solution définitive du problème. Dujardin pensait que l'apparence alvéolaire était due à des granulations serrées les unes contre les autres; Ehrenberg y voyait des canalicules perforants; Wallich parle d'un dessin réticulaire symétrique et d'intervalles hexagonaux, *suivant lesquels se fait toujours la rupture de l'enveloppe.* Hertwig et Lesser (57), après une étude minutieuse du sujet, sont arrivés à la conclusion que « l'enveloppe consiste en deux feuillets, l'un externe et l'autre interne, paral-« lèles l'un à l'autre et reliés par un système de cloisons alvéolées, dessinant des figures « hexagonales. » Bütschli (139) arrive aux mêmes résultats que les deux auteurs précédents, et ajoute à ce sujet : « Le dessin élégant qui résulte de ces petits aréoles hexa-« gonaux appartient à une couche externe, située au-dessus d'une couche interne dépour-« vue de dessins. La couche externe à dessins doit donc être regardée comme composée

« d'une juxtaposition serrée de prismes hexagonaux aplatis, et qui d'après les investi-
« gations de HERTWIG et LESSER seraient creux. » RHUMBLER (96) écrit de son côté :
« Pour les petites plaques de la coque des *Arcella*, je serais disposé à leur reconnaître
« une autre origine [1]. Elles apparaissent comme des petits prismes hexagonaux, allongés,
« remplis à l'intérieur d'un liquide. Je pense que ces prismes ont leur origine dans de
« petites gouttelettes sphériques, peut-être des phéosomes, qui arrivés à la surface
« externe de l'enveloppe se durcissent par le fait du contact immédiat de leur surface
« avec l'eau, ou bien déposent à leur surface une membrane, et en même temps se moulent
« sous la forme de prismes hexagonaux, grâce à leur compression réciproque, à peu
« près comme les cellules d'un épithélium cylindrique. »

En résumé, bien que les conclusions de HERTWIG et LESSER semblent être maintenant en général acceptées, on n'est pas encore bien fixé sur la nature de l'enveloppe dans les Arcelles. L'année dernière j'ai consacré quelque temps à cette étude, et les résultats auxquels je suis arrivé me semblent de nature à apporter quelque lumière dans la question. J'ai étudié pour cela, soit de grandes variétés de l'*Arcella vulgaris*, soit l'*Arcella discoides*, soit à l'occasion d'autres espèces encore.

Il faut remarquer d'abord que dans toutes les Arcelles la membrane est souple, surtout dans les jeunes individus clairs ; plus tard, en s'épaississant par des dépôts de chitine brune, elle devient plus solide, mais n'est pas rigide encore, et peut toujours se plisser ou se bosseler à l'occasion. Cette membrane est tout entière chitinoïde, et après l'action de l'acide sulfurique concentré et bouillant elle a disparu complètement sans laisser trace d'écailles.

Si nous prenons alors une *Arcella* jeune, jaunâtre, encore très souple, et que nous l'examinions à un fort grossissement, nous voyons sa surface divisée en aréoles hexagonaux réguliers (fig. 4, voir *Arcella vulgaris*, pag. 398), mais rien jusqu'ici ne montre la présence de prismes. Si maintenant nous opérons une pression brusque et forte sur le couvre-objet, l'enveloppe de l'*Arcella* peut être soit déchirée, soit percée, et le plus souvent c'est une déchirure qui s'y produit. En examinant alors le bord de la rupture (fig. 6), on peut constater que la déchirure s'est produite, non pas en suivant les zigzags que forment les ner-

[1] Autre que celle des écailles des *Euglypha*, etc.

vures du filet, comme cela devrait se faire dans le cas de prismes solides et comme on le voit par exemple chez les *Cyphoderia,* mais toujours par le milieu des nervures, et sur une ligne qui doit suivre les points de moindre résistance. S'il y a là des prismes, ces prismes ne sont donc en tout cas que virtuels, c'est-à-dire des *espaces* prismatiques entre des cloisons.

En continuant notre investigation et en examinant sous toutes ses faces la membrane déchirée, nous constaterons encore que rien ne fait, pour l'œil, supposer la présence, au-dessous de l'enveloppe externe, d'une seconde enveloppe, interne. Cette enveloppe pourrait, il est vrai, être si mince qu'elle en deviendrait invisible, mais ce n'est pas là mon opinion. De plus il arrive quelquefois que par une forte compression l'enveloppe, pour laisser sortir le plasma interne, au lieu de se déchirer se *perce* d'une infinité de petits trous, qui se produisent au centre des alvéoles, et les perforations semblent bien ne concerner qu'une seule membrane; il faut ajouter que cette membrane est d'une résistance extraordinaire, et s'il en existait deux l'une derrière l'autre, on n'aurait probablement jamais l'occasion de voir se produire ce genre de rupture par perforation; la membrane se déchirerait plus facilement tout entière.

En somme toutes mes observations m'ont porté à conclure qu'en principe l'enveloppe des *Arcella* est formée d'une membrane souple, consolidée à l'intérieur par un assemblage de cloisons minces, laissant entre elles des espaces hexagonaux, mais libres à leur base. Autrement dit, l'enveloppe *jeune* pourrait être comparée à un rayon de miel encore ouvert, ou mieux encore au « bonnet » ou à l'estomac réticulé des ruminants.

Mais les choses n'en restent pas là: une fois produite, l'enveloppe devient peu à peu plus foncée, et cela d'une manière toute particulière : si nous examinons la fig. 10 (voir *Arcella vulgaris*), qui représente les aréoles de la surface, nous constatons que quelques-uns de ces aréoles sont comblés par une matière chitinoïde, ferrugineuse, brunâtre. C'est là ce qui se passe assez souvent dans les Arcelles; la coquille, au lieu que tous ses aréoles se pénètrent en même temps de chitine brune, semble fréquemment présenter des régions d'élection particulière, généralement des séries de deux, trois aréoles ou plus. L'enveloppe devient alors d'autant plus foncée que la lumière qui existe au centre de chacun des aréoles devient plus étroite et plus arrondie elle-même; finalement cette lumière se bouche complètement, et la coque est d'un beau brun noirâtre brillant.

Tout semble donc, à mon avis, montrer qu'il existe à l'origine une membrane réticu-

lée, qui vue en coupe serait représentée par la fig. 7; plus tard il commence à se former un dépôt de chitine, qui s'accumule, par une simple loi physique, sur les arêtes des parois, c'est-à-dire aux bords libres internes des alvéoles, plus fortement que partout ailleurs (fig. 8); enfin peu à peu, l'accumulation sur ces arêtes finit par boucher complètement l'alvéole, qui garde encore dans son intérieur un espace creux rempli d'eau[1] (fig. 9).

Mes études m'ont donc fourni un résultat qui en même temps confirme les idées de WALLICH sur l'existence d'un « dessin réticulaire symétrique, et d'intervalles hexagonaux suivant lesquels se fait toujours la rupture de l'enveloppe, » et celles de HERTWIG et LESSER sur l'existence de prismes creux. Mais elles me semblent montrer, que le terme de prismes ne doit être pris que comme synonyme d'« espace plus ou moins prismatique, » en même temps qu'elles apportent des renseignements sur la genèse de cette structure pseudo-prismatique.

Un phénomène remarquable, commun probablement à toutes les Arcelles, réside dans la formation éventuelle de bulles de gaz, qui ont attiré l'attention de divers observateurs, et qui probablement sont d'une grande importance dans la vie de ces organismes. Ces bulles se forment en apparence dans l'ectosarc, et font saillie à l'extérieur à la manière des vésicules contractiles; en général on en voit toute une série, disposées en couronne autour de la bouche; mais elles restent rarement bien longtemps dans leur position primitive, et plutôt se réunissent peu à peu en deux ou en une seule vacuole excentrique, qui soulève la coquille sur le côté, et permet à l'animal d'atteindre plus facilement le sol avec ses pseudopodes, et de se retourner sur sa face orale quand par hasard il était couché sur le dos. Il faut remarquer que dans tous les autres Rhizopodes, lorsque l'animal se trouve, par suite d'une chute, ou après s'être laissé tomber à terre du haut d'une tige de plante, renversé dans une position anormale, la bouche n'est jamais bien loin du col, et les pseudopodes ont vite fait de le retourner; mais dans les Arcelles, avec leur forme

[1] Il est probable que l'eau renfermée dans ces aréoles est protégée par des parois chitineuses extrêmement homogènes, et qui ne laissent rien passer; ce serait alors pour cela que sur des préparations microscopiques d'*Arcella*, lorsque la coquille a simplement été préparée à sec, on voit presque constamment la surface toute couverte de ponctuations noires, qui cachent tout le reste; mais un examen attentif permet de constater que chaque ponctuation représente un globule, soit liquide soit gazeux, qui resterait bien longtemps encore inclus dans l'épaisseur de l'enveloppe.

campanulée et leur orifice buccal invaginé, il faudrait souvent un déploiement considérable de plasma pseudopodique pour atteindre un point d'appui, et cette bulle de gaz qui soulève la coquille et lui fait prendre la position d'un disque qui roulerait sur le sol, évite ainsi aux pseudopodes une bonne partie du chemin.

Dans presque toutes les *Arcella*, on peut remarquer des variations de taille, dans le sein de la même espèce, plus fortes que dans les autres Rhizopodes, et en même temps on observe plus fréquemment ici qu'ailleurs la présence d'individus très clairs, à peine jaunâtres, tout jeunes en apparence. CLAPARÈDE et LACHMANN ont décrit dans l'*Arcella vulgaris* un phénomène d'exuviation, qui consisterait en ce que l'animal se formerait de temps à autre une nouvelle enveloppe, dans laquelle il se retirerait en abandonnant l'ancienne. Il m'est arrivé à plusieurs reprises, et dans différentes espèces, de rencontrer des couples dont l'un des individus, hyalin, semblait au premier abord provenir de division, mais dans l'intérieur duquel on voyait ensuite le plasma tout entier se réfugier en abandonnant peu à peu l'ancienne enveloppe. En examinant un certain nombre, malheureusement trop restreint, d'individus, il m'a paru que dans la règle il y aurait dans ces cas-là tendance pour la nouvelle coque à une taille très légèrement supérieure à l'ancienne, et ce fait pourrait peut-être expliquer la variation en volume particulièrement forte dans ce genre, si nous faisons intervenir un nombre d'exuviations suffisant.

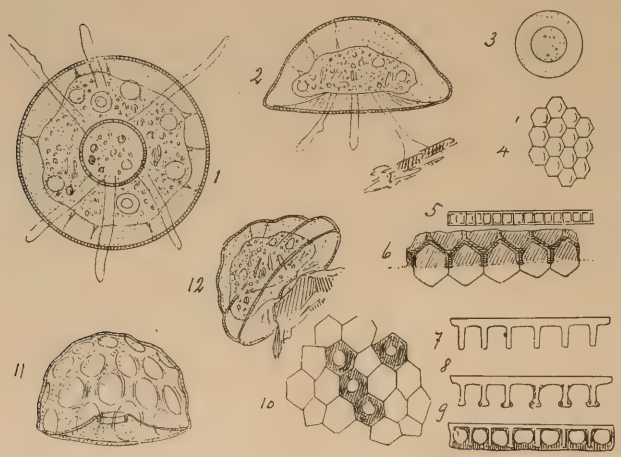
Les Arcelles se trouvent dans la plupart des eaux stagnantes, ou même courantes et pures; elles aiment à s'accrocher aux tiges des plantes aquatiques et aux feuilles immergées, sur lesquelles elles trouvent leur nourriture, dans la règle de nature végétale. Aucune espèce ne paraît sujette à des phénomènes de symbiose.

La plupart des auteurs, WALLICH, HERTWIG et LESSER, LEIDY, et bien d'autres, ont fait remarquer la multiplicité des variations dans la coquille, variations qui s'opposent à la délimitation en espèces séparées. Il est parfaitement exact que nous trouvons dans ce genre, ou plutôt faudrait-il dire dans l'*Arcella vulgaris*, un nombre considérable de formes différentes; mais il n'en est pas moins certain que l'on peut distinguer dans le genre *Arcella* un certain nombre d'espèces bien nettes et faciles à déterminer.

Arcella vulgaris Ehrenberg (28).

Cette espèce est caractérisée par une enveloppe à peu près hémisphérique, et qui possède les caractères du genre. La bouche est centrale, circulaire, et son diamètre est en général légèrement supérieur au quart de celui de la coque.

Sur la face buccale, la face inférieure de l'enveloppe s'invagine d'abord quelque peu, puis se retourne vers l'extérieur par une courbe régulière, de manière à former un tube très court à bords évasés, et dont l'ouverture regarde le dehors de la coque.



Arcella vulgaris. — 1. De face. — 2. De côté. — 3. Un des noyaux. — 4. Détails de l'enveloppe. — 5. Coupe de l'enveloppe. — 6. Surface de la membrane montrant la ligne de déchirure. — 7, 8, 9. Coupe des parois des alvéoles, avec dépôts d'épaississement (schématique). — 10. Détails de la surface, avec dépôts chitineux dans certains alvéoles. — 11 et 12. Variétés.

Le dôme formé par cette dernière est dans la règle arrondi, mais bien souvent on le trouve déprimé, ou pourvu d'ondulations en creux et en bosses régulières (fig. 11), ou bien il existe un renflement circulaire sur les pourtours de la face buccale (fig. 12)[1].

[1] C'est cette dernière forme qu'en 1890 j'avais appelée *Arcella gibbosa*.

Le plasma est discoïde, grisâtre, rempli de grains de différente nature et de petites parcelles de nourriture. Il est relié aux parois internes de l'enveloppe par un nombre généralement considérable d'épipodes qui, de tous côtés, se détachent de sa surface. Les pseudopodes sont clairs, longs, droits, en général plutôt étroits et peu nombreux. Dans la fig. 2 on voit un pseudopode qui se fixe à une fibre végétale pour attirer l'animal.

Les noyaux sont au nombre de deux, opposés l'un à l'autre (fig. 1) de chaque côté de la bouche. Ils renferment un gros nucléole central, pâle, finement granulé. CLAPARÈDE et LACHMANN disent avoir trouvé jusqu'à 15 noyaux, et HERTWIG et LESSER parlent d'un nombre en général supérieur à 5; AUERBACH en a même compté environ 45. Quant à LEIDY, il cite le chiffre de 2 comme normal, et cette opinion est certainement la vraie; dans toutes les Arcelles, sauf l'*Arcella polypora*, il existe normalement deux noyaux opposés l'un à l'autre, et les contradictions citées viennent de ce que cette Arcelle particulière a été constamment confondue avec l'*Arcella vulgaris* sous un même nom spécifique.

Il faut ajouter cependant que si le chiffre de 2 noyaux est normal, il arrive parfois d'en trouver 3 et bien plus souvent 4; mais il faut alors considérer le fait comme en corrélation avec un phénomène spécial destiné à être suivi de la division de l'animal lui-même.

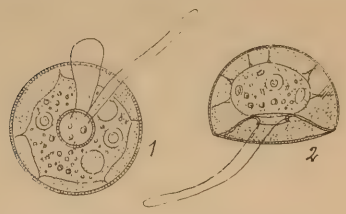
Comme nous l'avons vu plus haut, l'*Arcella vulgaris* peut se montrer sous un grand nombre de formes diverses; peut-être y a-t-il là des variétés distinctes, peut-être des variations locales; mais dans l'état actuel de nos connaissances il ne faut guère vouloir songer à distinguer toutes ces différentes formes. Les fig. 1 et 2 cependant peuvent être citées comme représentant une variété de taille exceptionnellement forte (135 μ en moyenne) que l'on trouve souvent dans les marécages; cette variété présente de grandes facilités d'étude par la beauté et le fort volume de ses aréoles, qui arrivent jusqu'à 2 μ. La fig. 11 représente une autre forme assez fréquente, très haute, régulièrement bosselée; j'ai remarqué que dans cette espèce, comme d'ailleurs probablement dans la plupart des autres, les aréoles qui revêtent le tube buccal deviennent extrêmement petits.

L'*Arcella vulgaris*, grâce à ces formes diverses, varie énormément de taille, et les mesures extrêmes vont à peu près de 80 à 140 μ; la plupart des individus en montrent environ 100. LEIDY cite les chiffres de 48 à 152 μ; mais il inclut dans son *Arcella vul-*

garis différentes formes qui seront décrites ici comme espèces *(Arcella hemisphærica, Arcella polypora)*, et dont l'une au moins est de très faible taille.

Arcella hemisphærica Perty (92).

Perty a décrit sous ce nom une *Arcella* remarquable par sa petite taille et par son dôme très renflé. Ces caractères ne sont il est vrai pas très concluants en eux-mêmes, mais il me semble qu'on a eu tort de ne plus mentionner cette espèce après Perty, car cette petite forme, que l'on trouve par-ci par-là, soit dans les marécages soit dans l'eau pure (Pointe-à-la-Bise), est toujours semblable à elle-même, et ne se confond pas avec l'*Arcella vulgaris*.



Arcella hemisphærica. — 1. De face. — 2. De côté.

Elle est fortement renflée, généralement d'un beau brun doré, et couverte de ponctuations plutôt que d'aréoles. La face buccale est fortement invaginée, et la bouche, petite, atteint en moyenne à peine le quart du diamètre de la coque, souvent la cinquième partie seulement, suivant l'habitat, et comme s'il y avait là des variétés locales.

Le plasma est parfaitement identique à celui de l'espèce précédente; on y remarque deux noyaux et plusieurs vésicules contractiles. Les pseudopodes sont droits, vifs et clairs.

Dans une de mes récoltes, au marais de Troinex, tous les individus avaient une enveloppe plissée en ondulations plus ou moins régulières; à la Pointe-à-la-Bise l'enveloppe était lisse.

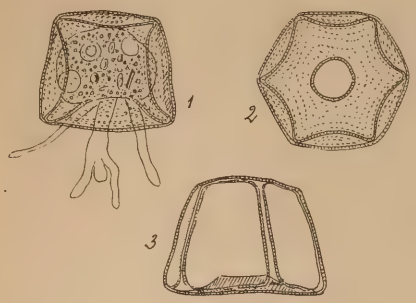
Le diamètre de la coque est de 33 à 50 μ.

Arcella costata EHRENBERG[1].

Cette petite espèce est parfaitement caractéristique ; bien que d'après une simple description on puisse être porté à la regarder comme une simple variété anguleuse de l'*Arcella vulgaris*, dans la nature elle se distingue du premier coup de toutes les autres Arcelles.

Elle est remarquable d'abord par sa belle nuance d'un jaune doré, rarement d'un brun clair et chaud, mais qui, dans les tout jeunes individus seulement, se montre presque hyaline.

Un second caractère distinctif réside dans ses aréoles hexagonaux qui, malgré la faible taille de l'espèce, sont toujours très grands et très nets, aussi beaux que dans la grande *Arcella discoides*.



Arcella costata. — 1. De côté. — 2. De face. — 3. Coque vue de côté, pour montrer la saillie des côtes.

Enfin la coque est très élevée, à peu près aussi haute que large, parfois même plus, et les contours en sont toujours franchement polygonaux, le plus souvent pentagones ou hexagones. L'enveloppe est alors divisée en vastes champs latéraux, dont chacun a la forme d'un trapèze et s'étend de la base au sommet de la coquille (fig. 1, 3). Ces trapèzes sont alors séparés les uns des autres par des arêtes saillantes qui, à la vue, se présentent comme doubles, par le fait que le regard plonge en réalité, non pas tant sur le tranchant ou la ligne médiane de l'arête, que sur les bords droit et gauche de cette dernière, c'est-à-dire sur les deux parois dues au repli ; ces parois sont alors vues chacune de champ, suivant le sens même de leur épaisseur, et se montrent distinctement striées en travers (fig. 3). Vue d'en haut, la coque se présente comme arrondie à sa face inférieure ou buccale, et la face supérieure forme un

[1] Abhand. der König. Akad. Berlin 1847.

dessin polygonal à côtés arqués en dedans; cette face est en même temps presque toujours aplatie, parfois même un peu concave en dedans.

Le plasma est globuleux et n'occupe qu'un espace restreint dans la coque. On y remarque deux noyaux, qui ne sont pas nécessairement opposés l'un à l'autre; ces noyaux m'ont quelquefois paru renfermer chacun un ou deux nucléoles de taille moyenne, accompagnés de plusieurs autres extrêmement petits.

Les vésicules contractiles sont peu nombreuses; peut-être même dans la règle n'en voit-on que deux; mais par contre elles arrivent à un très fort volume et font largement saillie dans le vide de la coque.

Les pseudopodes sont longs et larges, et semblent dans cette espèce particulièrement sujets soit à se diviser, soit à s'aplatir et à s'étaler sur le sol par une extrémité élargie.

Le diamètre dans l'*Arcella costata* s'est montré variable de 66 à 77 μ; la plupart des individus ont environ 70 μ; la hauteur dorso-ventrale est presque égale au diamètre antéro-postérieur qui, chez les Arcelles, sert pratiquement de mesure.

Leidy figure dans sa Pl. XXVII, fig. 8 à 13, toute une série de coquilles qu'il rapporte à l'*Arcella vulgaris* et qui, sans doute, représentent l'*Arcella costata*. Dans cette série ce sont les fig. 9 et 11 que l'on peut considérer comme typiques; les autres représentent des cas exceptionnels, comme on en rencontre, il est vrai, dans cette espèce ainsi que dans toutes les autres *Arcella*. Leidy indique par contre son *Arcella mitrata* comme pouvant peut-être se rapporter à l'*Arcella costata* de Ehrenberg, ou bien aussi à l'*Arcella globulosa* de Carter; cette seconde éventualité me parait bien plus probable.

Je n'ai récolté cette jolie espèce qu'à Rouelbeau, où elle se trouvait un jour assez abondante, puis, moins nombreuse, à la Pointe-à-la-Bise, sur les rivages du lac.

Arcella discoides Ehrenberg[1].

Cette espèce se distingue à première vue de toutes les autres Arcelles par une compression très forte, grâce à laquelle elle revêt la forme d'un bouclier circulaire. La

[1] Abhand. der König. Akad. Berlin 1843.

hauteur de la coquille est rarement égale au tiers du diamètre du disque, plus souvent elle n'en mesure que le quart, le cinquième, ou rarement encore moins. L'ouverture buccale est grande, en général légèrement inférieure au tiers du diamètre total de l'enveloppe.

Le plasma est naturellement très comprimé, discoïde; il renferme toujours un nombre assez considérable de vésicules contractiles, dont on peut voir jusqu'à douze ou quinze à la fois, puis deux noyaux de petite taille, mesurant chacun jusqu'à 28 μ et qui renferment un grand nucléole cendré, dans l'intérieur duquel se voient dans la règle des vacuoles plus ou moins nombreuses (fig. 3).

Arcella discoides. — 1. De face. — 2. De côté, et tournée pour montrer la bouche. — 3. Noyau.

L'animal est très timide et il est fort rare d'apercevoir ses pseudopodes, qui sont d'ailleurs conformes à ceux de l'*Arcella vulgaris,* droits, longs et clairs.

L'*Arcella discoides* est extraordinairement variable de taille, mesurant de 100 à 210 μ, et probablement plus, car Leidy indique les limites de 72 à 264 μ. Il est fort probable qu'il y a là, dans bien des cas, non pas de simples variations individuelles ou locales, mais des indices de variétés fixées, ces variations de taille coïncidant souvent avec d'autres caractères différentiels, de couleur, de hauteur comparée de l'enveloppe et d'autres encore. C'est ainsi que la bouche montre des rebords tantôt lisses, tantôt, et plus rarement, pourvus d'un anneau de pores ou perforations plus ou moins évidentes, extraordinairement fines. Leidy a déjà attiré l'attention sur ces perforations éventuelles, sans pouvoir s'assurer s'il y avait là des pores ou des tubercules. Si l'on raisonne par analogie avec ce qui se passe dans d'autres espèces *(Arcella artocrea, Arcella polypora),* on peut supposer que la première opinion est la vraie, bien que dans l'*Arcella discoides* ces ponctuations soient si fines qu'elles ne se présentent que comme un anneau de poussières ou de petites rides. Ces différentes formes de l'*Arcella discoides* dépendent la plupart du

temps des localités examinées, chaque localité montrant une forme spéciale, parfois deux ou même plus. D'autres fois cependant, dans une seule et même station, on peut trouver des séries parallèles d'individus semblables en tous points, sauf pour la taille fort différente dans chaque série. C'est ainsi que dans une de mes récoltes, à Châtelaine, on trouvait cette *Arcella* en individus extrêmement nombreux, mais représentés par une forme de 104 μ de diamètre en moyenne, et par une autre de 139 μ environ; entre ces deux séries, qui d'ailleurs ne différaient par aucun autre caractère, les transitions étaient extrêmement rares, concernant le 1 ou le 2 pour cent des individus. Dans chaque série on trouvait des coques âgées (brunes) ou jeunes (jaune clair), puis des cas de division, de conjugaison, mais toujours les individus examinés restaient dans les limites de grandeur de leur propre série.

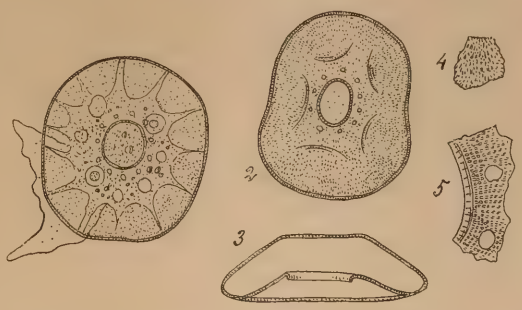
Arcella artocrea LEIDY (67).

Arcella catinus PENARD (85).

En 1890 j'avais décrit sous le nom de *Arcella catinus* une espèce bien certainement autonome, et qui ne me semblait cadrer avec aucune des Arcelles jusque-là décrites. Après une plus ample connaissance avec le genre qui nous occupe, je crois devoir la considérer aujourd'hui comme représentant l'*Arcella artocrea* de LEIDY, tout en faisant observer que l'*Arcella* de LEIDY correspond très probablement à une variété spéciale. Cette grande forme alors, que LEIDY a séparée d'autres individus représentés dans sa Pl. XXVIII (fig. 34, 35, 38, et peut-être 4, 6, 7) sous le titre de *Arcella discoides,* et qui, eux, correspondent à mon *Arcella catinus,* sera envisagée tout à l'heure comme une variété distincte et très rare.

L'*Arcella artocrea,* telle que je la considère ici, c'est-à-dire correspondant à l'ancienne description de l'*Arcella catinus,* est une espèce spéciale aux sphagnum, dans lesquels elle manque rarement. Elle est presque toujours très claire, d'un jaune tirant sur le brun, comprimée, à dôme aplati en une surface plane ou même parfois légèrement déprimée, à contour rarement circulaire, bien plus souvent allongé, discoïde, onduleux,

parfois presque carré avec angles arrondis. Les aréoles sont très caractéristiques, et d'apparence différente de tout ce qu'on voit dans les autres espèces; ils se montrent normalement représentés par des séries de hâchures ou de stries délicates dirigées pour la plupart du centre à la circonférence (fig. 2, 4). Mais examinés à un très fort grossissement, surtout après l'action d'un acide, on voit qu'il y a bien là encore des aréoles, toujours extrêmement petits, de ½ μ environ (fig. 5).



Arcella artocrea. — 1. D'en haut. — 2. Vue par la face buccale. — 3. De côté, sans les détails de la membrane. — 4. Apparence habituelle de la surface. — 5. Fragment de la membrane près de la bouche, avec deux pores.

La face inférieure de l'enveloppe est refoulée en dedans, de manière à présenter des parois parallèles à celles de la face supérieure (fig. 3), puis au centre la membrane se retrousse en dehors pour former une bouche petite, rarement ronde, plus souvent allongée, et reproduisant en somme plus ou moins les contours de la coque. Cette bouche est, toujours et sans exception, entourée d'un rang de pores très grands et peu nombreux, dépassant rarement le chiffre de douze.

Le plasma est analogue à celui de l'*Arcella vulgaris;* il est relié à la paroi interne par des épipodes parfois très larges, et renferme deux noyaux à nucléole central, puis un certain nombre de vésicules contractiles. Les pseudopodes sont normaux, avec tendance à s'étaler largement sur le sol (fig. 1).

La plupart du temps on trouve cette espèce à l'état de coquilles vides. Elle habite toujours les sphagnum, et varie en diamètre de 80 à 120 μ environ.

Dans le Jura, au lac des Rousses, et à la tourbière de la Pile, j'ai récolté dans les sphaignes également, une Arcelle qu'il m'est impossible de séparer de la précédente, mais qui doit être considérée comme une variété spéciale, différant du type par une taille beaucoup plus forte (190 à 200 μ en général) et par une nuance brune généralement plus foncée.

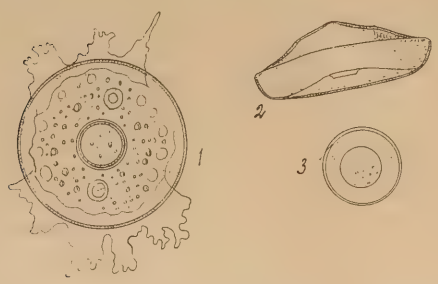
C'est probablement cette variété qui correspond à l'*Arcella artocrea* de LEIDY; cet auteur la donne comme très rare, et ne l'a trouvée que dans une seule localité; d'après LEIDY elle est caractérisée surtout par la couleur verte de son plasma, due à la présence d'une grande quantité de corpuscules chlorophylliens. Je n'ai pas remarqué de chlorophylle dans les individus que j'ai examinés, mais il faut ajouter que, si cette variété s'est montrée à moi sous la forme de nombreux individus, il n'y en a que trois ou quatre dont j'aie pu examiner le plasma.

Arcella arenaria GREEFF (41).

Arcella microstoma PENARD (85).

Arcella aureola MAGGI (78).

GREEFF a décrit sous ce nom une petite Arcelle caractéristique des mousses et des lichens, etc., et qui se distinguerait en premier lieu par l'absence de tout dessin régulier, paraissant alors tout à fait lisse. Les pseudopodes sont également remarquables par leur forme habituellement aplatie, puis déchiquetée, et divisée au sommet en lambeaux plus petits. Bien que GREEFF n'ajoute pas d'autres détails, et qu'il ne parle ni de noyau, ni de bouche, ni de vésicules contractiles, les caractères indiqués par cet auteur, ainsi que l'habitat spécial de cette espèce, montrent qu'il y a identité entre l'*Arcella arenaria* et celle qu'en 1890 j'avais, dans l'ignorance du travail de GREEFF, baptisée du nom de *Arcella microstoma*.



Arcella arenaria. — 1. D'en haut. — 2. De côté. — 3. Noyau.

GREEFF se trompe d'ailleurs en indiquant comme caractère distinctif une enveloppe absolument lisse et dépourvue de ponctuations. En réalité la structure dans cette espèce

est la même que dans les autres Arcelles, mais les aréoles sont ici d'une finesse extraordinaire, plus petits encore que dans l'espèce précédente, et, comme eux, ils se présentent souvent sous la forme de stries ou de ponctuations allongées que l'on n'aperçoit qu'avec la plus grande difficulté.

La coque est arrondie, d'un jaune doré ou tirant sur le brun, très comprimée, mais cependant en forme de dôme plus ou moins régulièrement bosselé. Autour et au-dessus de la face buccale on remarque une arête circulaire (fig. 2), qui coïncide avec le plus grand diamètre de la coque, et de là la membrane s'infléchit quelque peu en une courbe rentrante; la face buccale est repoussée en dedans, de manière à avoir sa paroi parallèle à celle de la face dorsale, puis se retrousse au centre, sous la forme d'une collerette externe très courte qui borde une bouche ronde et toujours extrêmement étroite ($^1/_5$ environ du diamètre total). Cette bouche est également entourée de pores peu nombreux (8 à 12), arrondis, plus petits que dans l'espèce précédente, et qu'on ne peut guère distinguer sur les individus vivants.

Le plasma est grisâtre, ponctué; il renferme en général passablement de débris végétaux, puis des globules de graisse, des grains brillants, de nombreuses vésicules contractiles, et deux noyaux à nucléole central et compact. Dans un des individus examinés, il n'existait qu'un seul noyau.

Les pseudopodes, comme l'a observé GREEFF, sont en général étalés en lambeaux déchiquetés, divisés à leur sommet en petits prolongements (fig. 1); ils sont également très paresseux. L'animal est du reste extrêmement timide, et se décide bien rarement à déployer ses bras.

La taille est assez faible, mais comme dans toutes les Arcelles, elle varie dans des proportions énormes, de 60 à 125 μ; généralement pourtant elle ne va que de 60 à 85 μ, et les individus les plus grands que j'aie trouvés, de 125 μ, provenaient des sphagnum (tourbière de la Pile). Peut-être y avait-il là une variété particulière, car l'*Arcella arenaria* est particulière aux mousses des bois et des haies, dans lesquelles elle ne manque que rarement.

On sait que dans le genre *Arcella*, plusieurs auteurs, entr'autres BÜTSCHLI, et CATTANEO, ont constaté la présence à l'intérieur de la coque, d'embryons, d'abord amiboïdes, puis qui se couvrent d'une membrane et finissent par sortir au dehors sous la

forme de petites Arcelles. Il n'y a pas dans toute la série des Rhizopodes, de genre dans lequel les coquilles soient plus facilement occupées par des parasites de toute nature, à l'état d'œufs ou de kystes, et les investigations sous ce rapport sont extraordinairement difficiles. Cependant j'ai récolté dans une station particulière un grand nombre d'individus, représentés pour la plupart par des coques soit vides, soit occupées par des corps, au nombre de 2, 3, 4, 5 ou 6, qui m'ont semblé ne pas pouvoir représenter autre chose que des embryons; c'étaient des masses arrondies, jaunâtres, chitinoïdes, à l'intérieur desquelles on voyait un plasma grisâtre, mais dont je n'ai pas pu examiner les détails. La bouche semblait manquer. Dans la même récolte se trouvaient en grand nombre des *Arcella* véritables, mais très petites, de 35 μ de diamètre et au-dessus, très rondes et renflées, et dont la bouche étroite était à peine visible ou se confondait avec le plasma, on ne voyait souvent qu'un seul noyau, et une ou plusieurs vésicules contractiles; les pseudopodes étaient clairs, digités, très vifs; les dessins de la coque étaient comme dans l'*Arcella arenaria,* mais plus fins encore. Comme cette dernière espèce est en général la seule que l'on rencontre dans les mousses, et qu'elle se trouvait elle-même abondante dans la localité en question, je ne serais pas étonné si ces petites Arcelles, et en même temps ces embryons internes, avaient en réalité représenté des produits de l'*Arcella arenaria.*

Maggi a décrit (75), malheureusement d'une manière très incomplète, et avec une figure encore moins démonstrative, une petite *Arcella* qui vit dans les mousses, et qu'il a appelée *Arcella aureola.* Cette espèce correspond bien certainement à l'*Arcella arenaria* de Greeff.

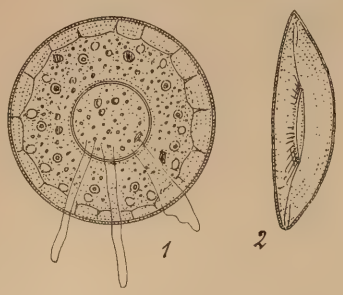
Arcella polypora Penard emend.

Arcella polypora i. p. Penard (85).

La plupart des auteurs qui se sont occupés de l'*Arcella discoïdes* citent dans cette espèce la présence de noyaux en nombre variable; Claparède et Lachmann en indiquent de 1 à 15; Hertwig et Lesser en ont trouvé en général plus de 5, Auerbach en a vu jusqu'à 40. Leidy par contre en a observé en général 2, quelquefois 1 ou 3;

moi-même, dans presque toutes les stations où j'ai récolté l'*Arcella discoides*, j'y ai reconnu les deux noyaux caractéristiques en général du genre.

En 1890, après avoir trouvé, dans un étang près de Francfort, un nombre considérable d'individus qui tous étaient munis de noyaux variant en nombre de 8 à 10, rarement plus, et en constatant que ce caractère coïncidait avec la présence d'un cercle de pores très fins autour de la bouche, j'avais cru reconnaître là une espèce distincte, à laquelle j'avais appliqué le nom de *Arcella polypora*.



Arcella polypora. — 1. De face. — 2. De côté.

Les observations que j'ai faites dans ces deux dernières années m'ont amené à modifier quelque peu mes conclusions primitives. Il est parfaitement certain que de temps à autre on rencontre, dans certaines stations, une Arcelle identique à l'*Arcella discoides*, mais qui s'en distingue par la présence de noyaux en nombre très variable, généralement de 8 à 10, rarement 15; mais après avoir constaté que l'apparence, la taille, la bouche, sont identiques à celles de l'*Arcella discoides*, et que de plus cette dernière, munie de ses deux noyaux, peut être revêtue d'un cercle de pores très fins, j'en suis arrivé à penser qu'il pourrait bien n'y avoir là qu'une forme spéciale, une variété, mais probablement pas un stage dans la vie de l'animal.

Cependant ces conclusions ne sont pas certaines, et je ne crois pas, puisque le nom existe, devoir rayer l'*Arcella polypora* de la liste des bonnes espèces, cela d'autant plus que dans une certaine station, sur les rivages du lac à la Pointe-à-la-Bise, j'ai trouvé un grand nombre d'individus qui se distinguent, eux alors, très nettement de l'*Arcella discoides* typique.

Ces individus, recouverts d'une membrane souple très comprimée, foncée ou d'un gris verdâtre, souvent arquée dans toute sa masse comme une aile de chapeau, étaient tous de très grande taille, de 250 à 270 μ, chiffre auquel ne semble jamais arriver l'*Arcella discoides* véritable. De plus, la bouche dans ces grands individus était immense, de diamètre supérieur presque toujours aux $^4/_{10}$ de celui de la coque, et arrivant presque

aux $^5/_{10}$, tandis que dans l'*Arcella discoides* le chiffre de $^3/_{10}$ est la règle et n'est que rarement dépassé. Enfin, ces grands individus étaient toujours porteurs d'un nombre considérable de noyaux, variant de 40 à 65 et plus, très petits, et pourvus chacun d'un nucléole arrondi, très franc sur ses bords; sur le vivant, il est vrai, on n'en voyait jamais qu'une partie, mais après l'action du carmin, j'en ai toujours trouvé un nombre supérieur à 40. Autour de la bouche courait un cercle de rides extraordinairement petites, qui semblaient être l'indice de perforations en nombre immense.

Ces grands individus présentent certainement des traits qui en font quelque chose de spécial; mais il faut ajouter que dans la même localité on trouvait, également en grand nombre, des exemplaires plus petits mais variables de taille, à orifice buccal relativement moins grand, et ne possédant qu'un nombre restreint de noyaux (10, 12, 15). Il est donc difficile de savoir au juste à quoi s'en tenir sur les relations qui peuvent exister entre l'*Arcella discoides* typique et l'*Arcella polypora* véritable, et provisoirement au moins, je crois qu'il faut conserver cette dernière espèce, en modifiant quelque peu la diagnose donnée en 1890 et en la décrivant comme *très grande, à bouche très largement ouverte, et toujours pourvue de noyaux en nombre considérable*[1].

Arcella stellaris Perty (92).

Arcella dentata i. p. Ehrenberg (28).

Arcella Okeni Perty (92).

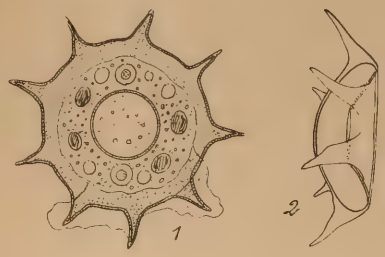
Arcella stellata Ehrenberg.

Cette espèce, la plus élégante du genre et la plus facile à caractériser, est comparativement rare. Je l'ai trouvée à la Pointe-à-la-Bise, puis au Bois de la Bâtie, où elle était abondante, et au marais de Rouelbeau.

La coque, jaunâtre ou brunâtre, est comprimée, mais toujours arrondie à sa face

[1] La figure qui accompagne cette espèce se rapporte, non pas aux grands individus mentionnés, mais à la forme qu'on trouve le plus souvent, pourvue de 8 à 12 noyaux, et qui se rapproche le plus de l'*Arcella discoides*.

supérieure en un dôme assez régulier. Du sommet de ce dôme la surface se recourbe suivant une très faible pente, puis, arrivée à un niveau qui répondrait à peu près au milieu de la hauteur de la coque tout entière, se relève sur certains points en une courbe régulière, pour former des prolongements creux, coniques, parfois inégaux, lesquels, dirigés vers le haut en s'écartant du centre, forment tout autour de l'enveloppe une couronne régulière. Par leur base inférieure les dents de cette couronne, au nombre de 8 à 12, rarement plus, partent de la face orale, et par conséquent ces dents creuses sont coniques, largement ouvertes par le bas. Sur la face inférieure ou orale, la coquille est quelque peu invaginée, pour s'ouvrir en une bouche large, et dépourvue de collerette. Cette bouche est dans la règle entourée d'un cercle de pores nombreux et de petite ouverture, mais toujours si peu visibles qu'on ne les aperçoit que dans des circonstances spéciales. Quant aux dessins ou aréoles de la coque, ils sont très nets, quoique de diamètre plutôt petit.



Arcella stellaris. — 1. De face. — 2. De côté.

Le plasma ne présente rien de particulier; il est clair, rempli de petits grains brillants, de proies parfois vertes, et renferme deux noyaux, opposés l'un à l'autre, munis chacun d'un nucléole globuleux central à contour très net. On y voit aussi quelques vésicules contractiles. L'animal est timide, et une seule fois je l'ai vu déployer ses pseudopodes, sous la forme d'une masse pâteuse qui s'étalait sur les dents mêmes de la coquille.

Comme LEIDY l'a déjà remarqué, cette espèce semble être beaucoup moins variable dans sa taille que les autres Arcelles; les individus que j'ai examinés s'écartaient peu du chiffre de 150 μ, y compris les cornes. LEIDY indique de 132 à 184 μ. L'auteur américain a sans doute examiné un nombre très considérable d'individus, et dans ses figures il montre certaines modifications des dents que je n'ai pas eu l'occasion d'observer; il peut arriver, par exemple, que les cornes soient représentées par une simple arête garnie de côtes saillantes, ou bien l'enveloppe peut être plus surbaissée ou au contraire plus élevée que je ne l'ai vu, avec une face plane au sommet, etc. Mais ce sont là des modifications de

détail qui n'empêchent pas de reconnaître dans cette jolie espèce un des Rhizopodes les mieux caractérisés.

EHRENBERG a décrit, en 1830 déjà, sous le nom de *Arcella dentata*, une forme qui sans aucun doute se rapporte à la même espèce, et c'est sous ce nom que LEIDY la reproduit lui-même ; mais EHRENBERG y mêle une autre forme dépourvue de cornes, qui probablement représente une variété de l'*Arcella vulgaris*, et il me semble préférable, pour éviter toute ambiguïté, de lui laisser le nom de *Arcella stellaris* que PERTY lui a donné en 1849, et sous lequel elle est plutôt connue. EHRENBERG l'a plus tard, en 1854, décrite à nouveau sous le nom de *Arcella stellata*, après que PERTY lui-même eût appliqué, soit à cette même espèce soit peut-être à une forme un peu spéciale, une seconde dénomination de *Arcella Okeni*, qui n'a plus été mentionnée depuis autrement que comme synonyme.

Genre *Pyxidicula* EHRENBERG (28).

EHRENBERG a créé ce genre en 1838, pour une seule espèce, la *Pyxidicula operculata*, caractérisée par une coquille rigide, en forme de verre de montre très bombé, dont le bord se replie par-dessous en une marge très étroite, de sorte que l'enveloppe est presque complètement ouverte à sa face inférieure. Le plasma est analogue à celui des *Arcella*.

Quant à la structure de cette enveloppe, EHRENBERG se borne à indiquer cette dernière comme raboteuse, recouverte de petites bosses ou aspérités. Il est très probable cependant que ces aspérités ne représentent que des dépôts de chitine, et la structure de la coque doit être analogue à celle des *Arcella*. Dans la *Pyxidicula operculata*, les dessins aréolaires caractéristiques ne sont, il est vrai, pas visibles, et on n'aperçoit que des ponctuations extrêmement fines, mais dans les deux autres espèces qui seront ici décrites, ces dessins existent sans aucun doute, et tout porte à croire que la structure est la même dans la *Pyxidicula operculata*.

Pyxidicula operculata EHRENBERG (28).

Arcella patens in HERTWIG et LESSER (57), non CLAP. et LACH.

Arcella patens in CARTER (17), non CLAPARÈDE et LACHMANN.

Dans cette espèce la coque est d'un jaune presque toujours très clair, mais peut devenir plus foncée et brunâtre avec le temps; elle paraît au premier abord presque complètement lisse, mais avec beaucoup d'attention on finit par la voir guillochée sur toute sa surface de ponctuations extrêmement petites; sur certaines coques, surtout dans les individus âgés, il se produit également des dépôts de chitine brunâtre, sous forme de ponctuations plus fortes et en relief. C'est probablement ces dépôts de chitine que EHRENBERG a décrits comme constituant des « bosses » ou aspérités.

Pyxidicula operculata. — 1. D'en haut. — 2. De côté. — 3. Fragment d'un des côtés, plus grossi.

HERTWIG et LESSER disent également à ce sujet : « La surface de la coquille était, à part la présence d'un cer- « tain nombre de petites bosses qui vues d'en haut présentaient l'image de points brillants « et irrégulièrement disséminés, parfaitement lisse et à courbure régulière. »

La coquille revêt la forme d'un verre de montre fortement convexe, et son bord est en général parfaitement circulaire; mais bien souvent aussi on la trouve quelque peu ovale, avec contour très régulier. Sur la face buccale la membrane se reploie en dedans absolument comme chez les *Arcella*, mais au lieu de se prolonger vers l'intérieur et de s'ouvrir en une bouche de faible diamètre, elle ne constitue qu'un repli très étroit, qui d'en haut se voit comme un ruban circulaire (fig. 1 et 3). En somme on peut se représenter une *Arcella* dont on aurait coupé la partie invaginée de l'enveloppe presque à ras de la

face inférieure, et de la sorte, l'orifice buccal concerne la plus grande partie du diamètre de la coquille.

Le plasma, très clair, discoïde, relié à la membrane par de nombreux épipodes, renferme généralement très peu de nourriture; on y trouve dans la règle un grand nombre de petits grains brillants (fig. 3), puis des vacuoles contractiles, nombreuses comme chez les Arcelles, et toujours un seul noyau, dont la position est presque constamment quelque peu excentrique, comme dans la fig. 1, rarement autant que dans la fig. 3, où il se rapproche plus du bord. Ce noyau est sphérique, et renferme un grand nucléole central, rond, pâle et finement ponctué.

La marche est assez rapide, et se produit dans la règle, comme dans le genre *Pseudochlamys*, sans déploiement de pseudopodes; l'animal rampe sur son plasma buccal, à la manière d'une patelle, en marchant droit devant lui, ou parfois aussi en pivotant lentement sur lui-même. Quelquefois cependant on voit se développer des pseudopodes à l'extérieur; ces derniers sont alors soit droits, soit plus souvent étalés et divisés en lobes ou lambeaux à leur extrémité (fig. 1). La figure 2 représente un animal qui, renversé sur le dos, cherchait à se retourner au moyen d'un long pseudopode (cette figure 2 devrait être orientée dans un autre sens).

La *Pyxidicula operculata* est toujours de taille très petite, et varie le plus souvent entre 17 et 21 μ, sans s'écarter jamais beaucoup de ces deux extrêmes.

Elle est rare, et semble fréquenter exclusivement les herbes aquatiques, lemnacées, renonculacées, hippuris, etc., sur lesquelles elle aime à se promener.

Il me semble certain que c'est cette espèce que HERTWIG et LESSER ont décrite en la rapportant à l'*Arcella patens* de CLAPARÈDE et LACHMANN, et que c'est là la raison pour laquelle ces auteurs mentionnent des différences importantes entre leurs observations et celles de CLAPARÈDE et LACHMANN, différences concernant par exemple la taille, indiquée par ces derniers comme étant de 50 μ, tandis que HERTWIG et LESSER n'en ont trouvé que 20. C'est sans doute aussi la même espèce que CARTER a trouvée à Bombay, et décrite également comme se rapportant à l'*Arcella patens*, en remarquant que la taille était à Bombay de moins de la moitié de celle que CLAPARÈDE et LACHMANN avaient constatée près de Berlin.

Pyxidicula patens CLAPARÈDE et LACHMANN spec.

Arcella patens CLAPARÈDE et LACHMANN (20).

Dans cette espèce, la coque est beaucoup plus grande et en même temps plus élevée que dans la précédente, hémisphérique, et quelquefois même aussi haute que large. Cette enveloppe à contour très régulier est jaune ou brunâtre, et toute guillochée de ponctuations dans lesquelles, à un fort grossissement, on reconnaît des aréoles hexagonaux bien nets, pareils à ceux de l'*Arcella;* mais ici la coque n'est pas souple comme dans ce dernier genre, et par compression elle se casse au lieu de se déchirer.

Pyxidicula patens. — 1. De face. — 2 et 3. De côté.

Sur la face orale la membrane se replie en dedans comme dans la *Pyxidicula operculata,* et laisse place à une ouverture buccale égale aux trois quarts environ du diamètre de l'enveloppe entière; mais elle diffère de cette dernière espèce par la présence d'une sorte de collerette, qui prend naissance tout autour de la bouche, sur la face ventrale, et se développe à l'extérieur (fig. 2, 3), sous la forme d'une cupule largement ouverte. Cette collerette ou frange circulaire est plus claire et plus mince que le reste de la coque, et ses bords très amincis se voient la plupart du temps ondulés et déchiquetés (fig. 2).

Le plasma occupe les deux tiers environ de l'espace interne, relié aux parois par des épipodes; il est très clair, de nature visqueuse, et renferme des petits grains brillants d'un vert pâle.

Le noyau est, comme dans l'espèce précédente, normalement quelque peu excentrique. Il est sphérique, de 10 μ de diamètre, et renferme un plasma clair, homo-

gène, granulé, où l'on ne voit pas de distinction bien nette entre nucléole et suc nucléaire [1].

Contrairement à ce qui se passe dans les *Arcella,* ou dans la *Pyxidicula operculata,* le plasma ne montre la plupart du temps ici qu'une seule vésicule contractile, grande et active.

Dans cette espèce, l'animal est également remarquable par une tendance très prononcée à la formation d'une grosse vacuole de gaz, que l'on trouve dans le 50 pour cent, sinon plus, des individus en bonne santé (fig. 1, 2).

Les pseudopodes sont presque toujours étalés en nappe autour de la coque, dont ils entourent souvent complètement la base.

La *Pyxidicula patens* se trouve en général rampant sur les fibres végétales en décomposition. Elle est assez rare; je l'ai récoltée à Rouelbeau, à l'Asile des Vieillards, et à Feuillasse.

Son diamètre varie entre 35 et 50 μ; la plupart des individus en mesurent 40.

Il me paraît certain que cette espèce est identique à celle qui a été décrite par Claparède et Lachmann sous le nom de *Arcella patens*, mais que ses caractères rapprochent alors beaucoup plus de la *Pyxidicula operculata* de Ehrenberg que de toutes les Arcelles.

Claparède et Lachmann sont, il est vrai, très peu explicites au sujet de leur *Arcella patens*, et se bornent à dire que « le corps de cette espèce représente exactement un verre de montre très convexe, sous lequel le corps de l'*Arcella* est abrité comme sous un bouclier. Le corps est fixé à la coque par des pseudopodes en forme de brides minces, comme chez l'*Arcella vulgaris.* » De plus, ces auteurs ajoutent que la vésicule contractile et le noyau sont uniques.

Ces observateurs ne mentionnent donc pas la frange buccale si caractéristique, et semblent parler d'une coquille moins fortement convexe. Mais ces différences apparentes ne me semblent pas de nature à mettre en doute l'identité de l'*Arcella patens* et de la forme qui vient d'être décrite. En effet, sur une vue de face (fig. 1), on n'aperçoit au premier abord ni la frange ni la forte courbure dorso-ventrale, et pour arriver à se rendre un compte exact de la nature de l'enveloppe, il faut pouvoir retourner cette dernière de tous les côtés, et examiner un grand nombre d'individus. Or à l'époque où écrivaient

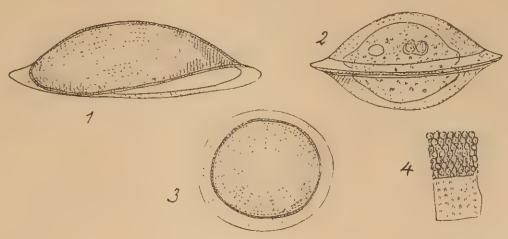
[1] Il en était tout au moins ainsi dans le seul noyau que j'aie pu isoler pour un examen détaillé.

CLAPARÈDE et LACHMANN, on ne songeait pas autant que maintenant aux détails, au moins dans les Rhizopodes; à quoi il faut ajouter que dans leur ouvrage, d'ailleurs admirable, CLAPARÈDE et LACHMANN ont donné presque tous leurs soins à la description des Infusoires, les Rhizopodes ne jouant sous le rapport de la systématique qu'un rôle tout à fait accessoire.

CARTER (17) puis ensuite HERTWIG et LESSER (57) ont décrit sous le nom de *Arcella patens* une espèce qui ne doit être autre chose que la *Pyxidicula operculata* de EHRENBERG. La confusion était d'ailleurs facile, vu le vague de la description de CLAPARÈDE et LACHMANN; mais après avoir retrouvé les deux espèces, je puis assurer qu'elles diffèrent du tout au tout, et il est certain que HERTWIG et LESSER, aussi bien que CARTER, s'ils avaient eu l'occasion d'examiner la *Pyxidicula patens*, l'auraient trouvée bien différente de l'*Arcella* de CLAPARÈDE et LACHMANN.

Pyxidicula cymbalum spec. nov.

Cette espèce, beaucoup plus grande que la précédente, possède encore une enveloppe en forme de verre de montre à convexité très accusée, mais beaucoup moins pourtant que dans la *Pyxidicula patens*. Cette enveloppe est chitinoïde, d'un brun plus foncé que dans les autres espèces, guillochée de ponctuations serrées, qui à un fort grossissement, se voient comme représentant des disques très petits (fig. 4), mais qui sans doute doivent en réalité posséder la structure aréolaire caractéristique du genre.



Pyxidicula cymbalum. — 1. De côté. — 2. Individus en conjugaison — 3. D'en haut. — 4. Détails de la membrane, avec bordure marginale plus claire.

Cette coquille patelliforme, ronde ou parfois quelque peu discoïde, ne montre pas de repli interne, et est ouverte sur son diamètre inférieur tout entier. De plus, la bouche, si

nous voulons considérer comme telle l'ouverture totale, est entourée d'un repli ou d'une frange circulaire très nette, finement ponctuée, très claire mais devenant plus foncée chez les vieux individus, et qui se détache franchement du reste de la coque (fig. 3, 4). Parfois cette frange marginale est très étroite, et dans quelques individus, elle m'a paru manquer tout à fait. Il n'est pas impossible, comme j'ai cru le remarquer d'ailleurs également dans la *Pyxidicula patens*, qu'elle puisse disparaître avec le temps.

Le plus souvent la face buccale est absolument plane, mais il arrive parfois qu'on trouve des exemplaires à rebords un peu ondulés (fig. 1)[1].

Bien que la localité d'où j'ai rapporté cette espèce (marais de Rouelbeau) m'en ait fourni de nombreux exemplaires, il ne m'a pas été possible d'étudier le corps interne. Presque tous les exemplaires étaient à l'état de coquilles vides, et les autres se voyaient accouplés, à l'état, soit de conjugaison, soit de division.

La fig. 2 montre un de ces couples, où le plasma renferme une grosse vésicule contractile, et deux corps globuleux soudés l'un à l'autre, et qui peut-être représenteraient des noyaux?

Malgré la parcimonie des renseignements qu'il m'a été possible d'obtenir, il faut voir là sans aucun doute un Rhizopode qui rentrerait assez naturellement dans le genre *Pyxidicula*.

La *Pyxidicula cymbalum* est de taille beaucoup plus considérable que les deux autres espèces jusqu'ici connues; son diamètre variait, dans les individus observés, entre 85 et 90 μ.

Genre *Phryganella* gen. nov.

Si, d'une manière générale, les Rhizopodes thécamœbiens, non réticulés, peuvent se diviser en deux grandes catégories, les « lobosa » à pseudopodes larges, et les « filosa » à pseudopodes filiformes, il en est quelques-uns dont les bras peuvent donner lieu à une certaine incertitude, soit parce qu'on ne sait s'il faut les considérer comme larges

[1] Peut-être seulement sur des coquilles vides?

ou comme filiformes, soit parce qu'ils peuvent présenter, sur le même individu et d'un instant à l'autre, tantôt l'une tantôt l'autre de ces apparences, ou même toutes les deux à la fois.

C'est pour des organismes de cette nature, à coquille lisse et transparente, que j'avais en 1890 proposé le terme générique de *Cryptodifflugia,* et aujourd'hui je voudrais en introduire un second, le genre *Phryganella*, pour les espèces dont l'enveloppe, analogue à celle des Difflugies, est recouverte d'éléments étrangers. Le terme de *Phryganella* provient de ce que la première espèce rencontrée se montrait, au moins dans la localité étudiée, en partie recouverte de coquilles vides provenant de très petits Rhizopodes *(Pseudodifflugia),* et rappelait en cela les tubes de *Phryganes.*

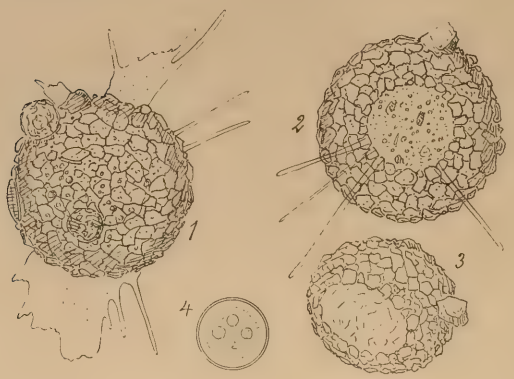
Phryganella nidulus spec. nov.

Difflugia globulosa i. p. Leidy. Pl. XVI, fig. 1 à 4??

La *Phryganella nidulus* possède une coque dont la constitution est identique à celle du genre *Difflugia.* Elle est composée de pierres, généralement plates, cimentées par un vernis chitinoïde plus ou moins abondant. Très souvent ces pierres sont mêlées de particules étrangères siliceuses de différente nature, ou de diatomées, et parfois ces dernières revêtent la coque presque entière. Très souvent aussi on voit, solidement collées à la surface, des pierres anguleuses de très forte taille, de vrais rochers pour ainsi dire, ou bien aussi des coquilles vides de Rhizopodes plus petits (surtout *Pseudodifflugia*).

Cette coquille est hémisphérique, très rarement assez élevée pour être appelée subsphérique; à la face inférieure, elle se recourbe brusquement, mais sans invagination, pour s'ouvrir en une bouche centrale, très grande, dont le diamètre atteint dans la règle les deux cinquièmes et parfois la moitié de celui de l'enveloppe, rarement plus encore; cette bouche est ronde, dépourvue de toute trace de collerette, et à contours rendus inégaux par les angles des écailles qui la bordent. Le plasma est grisâtre, visqueux, rempli de petites granulations brillantes; on n'y remarque pas de Zoochlorelles. Il renferme

par-ci par-là quelques petites vésicules contractiles, puis toujours un nombre considérable de noyaux, qui peuvent arriver au chiffre de 200, 300 et même 400. Ces noyaux, de 10 μ environ de diamètre, sont sphériques, pourvus d'une membrane bien nette, et renferment, entourée d'une marge étroite de suc nucléaire clair, une masse de plasma grisâtre dans laquelle on aperçoit quelques nucléoles arrondis, à contours indistincts.



Phryganella nidulus. — 1. Vue d'en haut. — 2. Vue par la face orale. — 3. De trois quarts. — 4. Un des noyaux.

Les pseudopodes, que l'animal, très timide, déploie rarement, ne sont jamais positivement filiformes, mais la plupart du temps linéaires (fig. 2), ou bien au contraire se voient sous forme d'expansions larges et aplaties (fig. 1). Ces expansions paraissent résulter la plupart du temps de la formation d'ondes de plasma liquide, qui courent le long des pseudopodes et les relient entre eux, parfois aussi de l'aplatissement subit d'un bras, qui se déploie en onde. En général, sur un même individu, on voit en même temps, et des pseudopodes linéaires et des expansions larges.

La *Phryganella nidulus* est un grand Rhizopode, variant de 165 à 220 μ, avec une moyenne de 180 à 190 μ pour la plupart des individus. Cette espèce est assez rare; je l'ai récoltée à Rouelbeau, puis à la Pointe-à-la-Bise, où on la voyait représentée par des individus formés uniquement de pierres plates, et au marais de Feuillasse, où elle était très abondante et presque toujours recouverte de quelques coquilles de *Pseudodifflugia.*

Il est possible que les fig. 1 à 4 de la Pl. XVI de Leidy, données comme des coquilles vides de *Difflugia globulosa,* se rapportent à cette espèce, bien qu'elles me paraissent d'une hauteur trop forte relativement au diamètre équatorial de la coque. Il faut dire cependant qu'à Mategnin j'ai trouvé plusieurs coquilles, presque sphériques, qui m'ont

paru appartenir à cette espèce. Cette dernière pourrait peut-être alors varier de hauteur, dans une mesure assez considérable, suivant la localité.

J'ai rencontré, au printemps de 1900, une grande quantité d'individus en cours de division. Les coquilles jeunes, toujours plus claires, ne différaient en rien du parent.

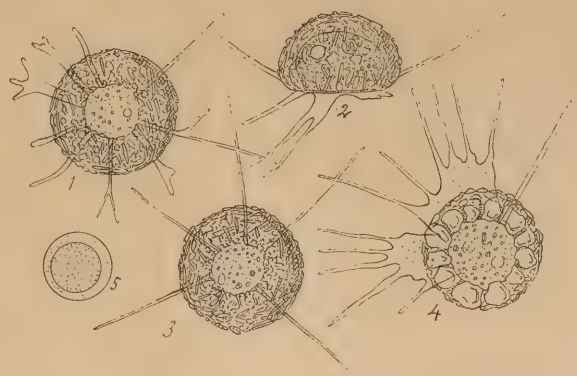
Phryganella hemisphærica PENARD spec. (85).

Pseudodifflugia hemisphærica PENARD (85).

Difflugia globulosa i. p. LEIDY Pl. XVI fig. 23-24?

Difflugia acropodia ?? HERTWIG et LESSER (57).

En 1890, bien qu'ayant déjà observé à cette époque la nature particulière des pseudopodes dans cette espèce, je n'avais pas cru devoir la séparer du genre *Pseudodifflugia*. Aujourd'hui, après l'avoir étudiée plus à fond, je n'hésite pas à la joindre au genre *Phryganella*, avec lequel elle a plus d'affinités.



Phryganella hemisphærica. — 1. Vue par la face orale. — 2. De côté. — 3. Face orale, avec pseudopodes filiformes. — 4. Variété. — 5. Noyau.

La coquille est hémisphérique, jaunâtre ou brunâtre, plutôt transparente, formée d'un mélange en proportions très variables d'écailles siliceuses amorphes, de grains de quartz, de diatomées, et souvent composée presque entièrement de frustules de ces derniers organismes. Sur la face inférieure, la membrane se recourbe brusquement, et s'ouvre en une bouche généralement très grande, arrivant à la moitié et plus

du diamètre général (fig. 4), rarement plus petite (fig. 1 et 3 où le diamètre buccal a été dessiné trop petit). Cette bouche n'est pas invaginée, et ne présente pas trace de collerette; elle est bordée par les écailles de recouvrement, qui parfois y sont plus grandes que partout ailleurs, et s'arrangent suivant un certain ordre (fig. 4).

Le plasma est grisâtre, et renferme les éléments habituels; dans la localité où j'ai étudié cette espèce avec le plus de soin, tous les individus, très nombreux, contenaient dans l'intérieur de leur plasma un certain nombre de grains bruns, brillants, transparents, analogues à ceux que nous reverrons dans le genre *Cyphoderia,* et auxquels RHUMBLER a donné le nom de « phéosomes. »

Le noyau est unique, rond, généralement excentrique, et contient un gros nucléole granulé (fig. 5). Il existe également une, ou parfois deux vésicules contractiles.

Les pseudopodes présentent une grande analogie avec ceux de la *Phryganella nidulus*, tout en se rapprochant de plus près de ceux du genre *Pseudodifflugia:* ils sont tantôt linéaires et fins (fig. 3), tantôt un peu plus larges, tantôt droits et tantôt rameux (fig. 1), ou bien étalés à leur base en une large nappe qui se divise elle-même en prolongements digitiformes (fig. 4). D'une manière générale, on peut dire que lorsque l'animal est en marche rapide, et qu'en même temps il n'a pas de longtemps été dérangé, les pseudopodes sont tous linéaires et très étroits; ajoutons également que dans cette espèce les mouvements sont extrêmement vifs, et les déformations des bras rapides.

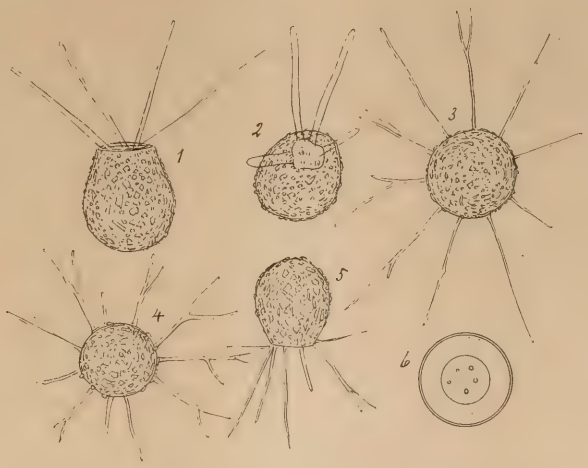
C'est à la Pointe-à-la-Bise que j'ai fait la récolte la plus riche, et où les individus se sont montrés le plus caractéristiques. La taille variait le plus souvent entre 41 et 55 μ, et la plupart des spécimens mesuraient 50 μ. Parfois cependant, soit à la Pointe-à-la-Bise, soit dans d'autres localités, on trouvait des exemplaires beaucoup plus petits, de 25 à 40 μ, et dans certaines stations les plus grands n'existaient pas. Probablement y avait-il là des formes ou variétés locales.

Il est probable que les figures 23 et 24 de la Pl. XVI de LEIDY se rapportent à cette espèce, bien qu'elles soient attribuées à la *Difflugia globulosa.* Peut-être aussi faudrait-il assimiler la *Phryganella hemisphærica* à la *Difflugia acropodia* de HERTWIG et LESSER (57). Dans cette dernière, la coquille, et la taille, sont identiques, les mouvements sont très vifs, et les pseudopodes se distinguent par leurs extrémités pointues. « De larges lambeaux de protoplasma homogène se terminent, à quelque distance de la bouche, en

prolongements et en lambeaux irréguliers avec des contours acérés très caractéristiques. » Il est vrai que cette apparence spéciale des pseudopodes, décrite par HERTWIG et LESSER, semble différer passablement de celle qui a été indiquée pour la *Phryganella hemisphærica*, aussi n'est-ce qu'avec un double point d'interrogation que je mentionne la possibilité d'une identité entre ces deux formes.

Phryganella paradoxa spec. nov.

Dans un assez grand nombre de localités j'ai rencontré un petit Rhizopode qui tantôt me paraissait se rapporter à la *Pseudodifflugia gracilis* de SCHLUMBERGER, tantôt à la *Pseudodifflugia fulva* de ARCHER, mais que je crois finalement devoir joindre au genre *Phryganella*, pour ne laisser avec les *Pseudodifflugia* que des espèces dont les pseudopodes sont toujours réellement filiformes, et jamais simplement linéaires. En même temps il faut prévenir que cette *Phryganella paradoxa* a sans doute été étudiée déjà, mais toujours mêlée par les auteurs au genre *Pseudodifflugia*, puis que la nature de ses pseudopodes la rend difficile à reconnaître, et qu'elle don-



Phryganella paradoxa. — 1. De côté. — 2. De trois quarts par la face buccale. — 3. D'en haut. — 4 et 5. Diverses apparences. — 6. Noyau.

nera sans doute encore lieu à bien des méprises, même de la part de ceux qui la connaitront le mieux.

Elle est toujours ovoïde, avec un grand axe peu différent du petit, parfaitement arrondie sur son pourtour latéral et tronquée brusquement à sa petite extrémité pour faire place à une ouverture buccale ronde ou, fréquemment aussi, quelque peu inégale dans son contour (fig. 2).

Cette coque est brunâtre, ferrugineuse, chitinoïde, et dans cette chitine sont empâtées soit des écailles siliceuses très petites et serrées, soit des pierres plates, puis des particules ou pierres plus grosses qui font saillie à l'extérieur. Les diatomées doivent y être fort rares, car mes dessins n'en montrent pas, mais il est probable qu'on peut en trouver aussi.

Le plasma, généralement plein de nourriture, surtout en boulettes jaunes rassemblées en arrière de la bouche, contient aussi de l'amidon en petits grains, puis un noyau sphérique qui, dans les grands individus, mesure 15 μ environ. Ce noyau renferme un nucléole globuleux, très franc sur ses bords, de taille relativement faible et creusé dans la règle de très petites lacunes ou vacuoles.

Les pseudopodes sont presque toujours beaucoup plus étroits que dans les espèces précédentes, mais très variables encore d'épaisseur suivant le moment, le plus souvent filiformes comme dans la fig. 3, tantôt linéaires comme dans les fig. 1 et 5, rarement aussi larges qu'on le voit dans la fig. 2 (il est à remarquer que les fig. 1 et 2 concernent le même individu, trouvé d'abord sous la forme 2 et qui un instant plus tard revêtit la forme 1 en prenant une marche accélérée).

Le plus souvent on rencontre les animaux sous les apparences 3 et 4, c'est-à-dire rampant la face buccale soudée au sol. Il n'y a là d'ailleurs rien de particulier, tous les Rhizopodes, lorsqu'ils sont en pleine eau, progressant normalement avec leur face buccale plaquant sur le soutien; mais dans cette espèce on peut, si j'ai bien observé, constater une force d'adhérence tout à fait extraordinaire, l'animal restant soudé au sol avec une ténacité remarquable, retenu par ses pseudopodes comme par des fils de byssus, et résistant d'une manière étonnante aux secousses et aux courants d'eau.

La taille est dans la *Phryganella paradoxa,* variable dans de fortes limites; en général, dans la plupart de mes récoltes, les individus mesuraient de 17 à 25 μ seule-

ment; mais dans une station spéciale, à Bernex, où l'espèce était très abondante, presque tous les exemplaires variaient de 30 à 40 μ. C'étaient en même temps les plus caractéristiques et ceux qui m'ont fourni le plus de renseignements.

Genre *Cryptodifflugia* PENARD 1890.

Tandis que dans la *Phryganella* l'enveloppe est analogue à celle des Difflugies, avec un revêtement complet de pierres ou de particules étrangères, le genre *Cryptodifflugia* est caractérisé par une coquille parfaitement lisse, ou bien recouverte (dans la *Cryptodifflugia sacculus)* d'éléments étrangers peu abondants, dont la présence est adventive, et qui en tout cas ne peuvent pas être considérés comme participant d'une manière normale à la structure de la coque. Les pseudopodes sont en général plus droits, moins nombreux, moins ramifiés que dans les Phryganelles, et si par leur forme ils tiennent le milieu entre les « lobosa » et les « filosa, » cette forme est relativement constante, et le même individu ne passera pas, comme dans le genre précédent, d'un instant à l'autre de la forme lobée à la forme filamenteuse.

Cryptodifflugia oviformis PENARD (85).

Cette petite espèce est revêtue d'une coquille ovoïde, généralement allongée, légèrement comprimée latéralement, chitinoïde, transparente, lisse, d'un jaune clair qui peut finir par devenir brunâtre. La bouche est petite, ovale, dépourvue de collerette, mais munie parfois d'un bourrelet ou renflement interne très peu prononcé; elle est dans la règle terminale, mais se voit quelquefois très légèrement excentrique.

Le plasma est clair, tient peu de place dans la coque, et semble manquer d'épipodes;

il renferme des granulations brillantes, et de la nourriture, sous forme de petits grains également, puis une vésicule contractile, ou souvent deux, et un noyau sphérique, à nucléole central homogène, globuleux, petit, et très franc sur ses bords.

L'animal est d'une timidité extraordinaire, et ne se décide presque jamais à déployer ses pseudopodes. L'année dernière je ne les ai vus que de temps à autre et sous forme de petits prolongements à peine indiqués (fig. 1). En 1890, en décrivant cette espèce, je faisais déjà remarquer qu'au bout de six mois seulement, dans une large bouteille où ces organismes étaient restés enfermés tout un hiver, j'avais pu les examiner, mais alors en assez grand nombre, avec leurs bras déployés. Ces bras étaient très transparents, peu nombreux (généralement un ou deux), amiboïdes, linéaires mais non filiformes, et montraient des déformations rapides et considérables.

Cryptodifflugia oviformis. — 1. De côté, par la face large. — 2. Vue par le côté étroit; individu enkysté. — 3. De trois quarts. — 4. Exemplaire enkysté après avoir produit une nouvelle coque.

Les animaux étudiés l'année dernière provenaient tous du marais de Lossy, où ils se trouvaient, à la fin d'août et au commencement de septembre, en quantités considérables. On y rencontrait un grand nombre de coquilles conjuguées (fig. 4). Dans ces couples, l'une des coques se voyait toujours vide (une seule fois je l'ai trouvée remplie), et en même temps elle était presque sans exception plus grande, plus ronde, et plus claire que l'autre [1]. Cette dernière renfermait alors un plasma arrondi mais non globuleux, dépourvu de membrane solide, et séparé de la bouche par un diaphragme chitinoïde, brillant, verdâtre, formé d'un seul feuillet convexe vers l'extérieur.

Je serais porté à croire qu'il y a là non pas un phénomène de conjugaison ou de division, mais l'indice d'un stage de repos, plus ou moins prolongé, pendant lequel l'animal reste arrondi dans sa coque; mais alors, avant de s'enfermer, cet animal aurait au préalable construit une nouvelle enveloppe, qui durcira peu à peu et se trouvera toute prête à le recevoir plus tard; le repos serait alors compliqué d'un phénomène d'exuviation.

[1] *Très rarement* la grande coque était foncée, et la petite claire; mais cette dernière renfermait toujours le plasma.

Ce n'est d'ailleurs que sous toutes réserves que je propose cette explication, qui n'est pas appuyée par des expériences.

Très fréquemment aussi on rencontre des individus retirés dans leur coque et protégés par un diaphragme (fig. 2).

Il est bon d'ajouter que sur beaucoup d'individus, soit libres, soit enkystés, soit accouplés, mais dans ce dernier cas jamais sur la grande coquille vide, on voit la membrane, sur sa face la plus large, traversée de deux stries parallèles longitudinales (fig. 1). J'ai pu m'assurer que ces stries ne sont que l'expression d'un plissement régulier qui se fait sur cette face, et en même temps j'ai cru voir que ce plissement même est la cause de la compression, d'ailleurs toujours légère, de la coque; si la membrane se développait, en faisant disparaître le pli, l'enveloppe serait arrondie, et c'est sous cette forme en effet que l'on rencontre bien des individus.

La taille dans cette espèce est très faible; elle varie presque toujours entre 16 et 20 μ; dans les couples, la grande coque claire en a généralement 20, et la petite de 16 à 18.

La *Cryptodifflugia oviformis* semble habiter surtout les marécages et les étangs d'eau claire; mais on la retrouve, plus rarement, dans les tourbières.

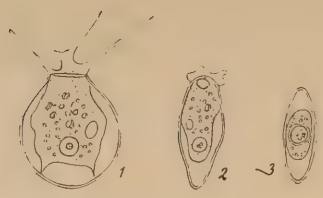
La diagnose primitive de cette espèce diffère sous certains rapports de la description actuelle : en 1890 j'indiquais l'enveloppe comme non comprimée, et la bouche m'avait paru assez fréquemment excentrique. Mais en consultant mes notes et mes dessins de ce temps-là, j'ai reconnu qu'il y a bien certainement identité d'espèce, et que les légères différences indiquées peuvent tout au plus indiquer l'existence de formes ou de variétés diverses [1].

Je n'ai trouvé nulle part de description qui pût s'appliquer à cette espèce; mais il est probable que la *Cryptodifflugia oviformis* a été rencontrée plus d'une fois, et négligée, ou bien prise pour une forme se rapportant aux genres *Platoum* ou *Microgromia*.

[1] Ce n'est qu'à Lossy que j'ai étudié minutieusement cette espèce; mais je l'ai aperçue de temps à autre, dans différentes localités, et mes observations m'ont amené à la conclusion que la *Cryptodifflugia oviformis* varie passablement d'une station à une autre, tant sous le rapport de la compression, qui parfois est nulle, que pour la relation qui existe entre la longueur et la largeur de la coque.

Cryptodifflugia compressa spec. nov.

Cette espèce est caractérisée par une coque presque toujours d'un beau jaune fauve, parfaitement lisse, fortement comprimée, à contour régulier, presque ronde sur sa face large, et seulement quelque peu étirée à la bouche, où elle forme parfois une indication, mais toujours très faible, de collerette. En section transversale, cette coque donne une figure elliptique très allongée (fig. 3) et en coupe sagittale, c'est également une ellipse, mais en général un peu onduleuse, et rétrécie en arrière (fig. 2). Malgré la forte compression de l'enveloppe, la bouche se montre la plupart du temps parfaitement ronde.



Cryptodifflugia compressa. — 1. De face. — 2. De côté. — 3. D'en haut.

Le plasma est très clair, et occupe les deux tiers environ de l'espace interne ; le plus souvent on l'y voit arrondi en arrière, mais il peut être attaché aux parois par des prolongements pointus quelque peu différents des épipodes ordinaires (fig. 1).

Ce plasma renferme des petits grains brillants, de la nourriture en grains et en boulettes, une vésicule contractile au moins, et un noyau sphérique, identique à celui de l'espèce précédente, avec nucléole petit, globuleux, central, et très franc sur ses bords.

L'animal est également ici très timide, et les pseudopodes s'y montrent le plus souvent sous la forme d'un petit amas de plasma autour de la bouche. On peut cependant les voir parfois déployés, en prolongements linéaires, très clairs, peu nombreux, droits, souvent pointus à leur extrémité, parfois anastomosés à leurs bases (fig. 1).

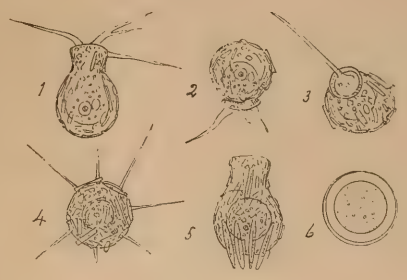
Cette jolie petite espèce, qui me semble bien caractéristique, ne s'est trouvée que dans un étang, à St-Georges, parmi les herbes aquatiques *(Myriophyllum)*, où elle était abondante. Parfois les coques étaient conjuguées, et montraient alors toutes deux même taille et même forme.

Tous les individus examinés variaient peu de longueur, et ne s'écartaient pas beaucoup du chiffre de 16 à 18 μ.

Cryptodifflugia sacculus spec. nov.

Ce joli petit organisme possède une enveloppe allongée, non comprimée, pyriforme, à col très large un peu étranglé en arrière et élargi à la bouche; cette dernière, lorsqu'elle est vue de trois quarts ou de face, paraît entourée d'une collerette, laquelle cependant n'est qu'une impression produite sur l'œil par l'évasement du col. La forme générale est en somme analogue à celle de la *Difflugia capreolata,* ou de la *Difflugia rubescens.*

Cette enveloppe est chitinoïde, transparente, d'un jaune qui, suivant l'âge, varie de la nuance presque hyaline au brun doré (très rare). Sur cette membrane chitineuse sont alors toujours collées des particules étrangères, plus ou moins nombreuses, fragments amorphes siliceux, petites pierres, et très fréquemment des diatomées, qui bien que très reconnaissables peuvent être de taille assez minime pour ne pas dépasser 5 μ.



Cryptodifflugia sacculus. — 1. De côté. — 2. De trois quarts, par le fond. — 3. De trois quarts, par la bouche. — 4. D'en haut. — 5. Coque revêtue de diatomées. — 6. Noyau.

Le plasma, généralement bien visible, ne remplit guère plus de la moitié de la coque. Il renferme beaucoup de petits grains, une vésicule contractile et quelquefois deux, dans la règle tout près du noyau, et un nucléus sphérique, à nucléole central globuleux, très franc, très net sur ses bords.

Les pseudopodes, que l'on trouve bien plus souvent développés dans cette espèce que dans les deux autres ici décrites, sont longs, délicats, difficiles à distinguer, droits, très étroits et même parfois filiformes, pointus au sommet, et très changeants; souvent on les voit se courber à angle droit, se déplacer tout d'un bloc, ou se bifurquer à leur base, mais jamais à leur sommet. Ils sont généralement peu nombreux, au nombre de 1,

2 ou 3; mais parfois aussi, lorsque l'animal est dressé et repose par sa bouche sur une surface plane, on les voit rayonner en nombre plus considérable.

J'ai récolté cette petite espèce à Bernex, et surtout dans l'étang du Bois de la Bâtie, où elle pullulait, rampant sur les conferves, spirogyra, et autres petites algues, pour lesquelles elle montre une prédilection particulière.

La taille varie dans d'assez fortes proportions, allant de 17 à 26 μ; la plupart des individus en ont de 20 à 23; mais on en trouve de plus petits, qui paraissent être des jeunes.

Genre *Platoum* F.-E. Schulze (107).

Sous le nom de *Platoum parvum,* Schulze a décrit en 1875 un petit organisme pourvu d'une enveloppe assez ferme, et quelque peu élastique, lisse et sans structure, ovoïde, étirée à la bouche et arrondie en arrière, parfois recourbée de manière à présenter une face très convexe opposée à une autre légèrement concave. La bouche est ronde, avec lèvre quelque peu renflée; le plus souvent elle est absolument terminale, d'autres fois son ouverture fait avec le grand axe un angle plus ou moins prononcé qui la rend légèrement infère.

Platoum . . . . . — 1. De côté. — 2. De face.

A diverses reprises, et dans différentes localités, j'ai trouvé quelques petits Rhizopodes, qui n'avaient sans aucun doute rien à faire avec le genre *Cryptodifflugia,* et qui pourraient rentrer dans le genre *Platoum*. Parfois la bouche était coupée à angle droit, parfois tronquée en biais. L'enveloppe était lisse, quelquefois légèrement ondulée (fig. 1). Les coquilles étaient le plus souvent vides, rarement occupées par un plasma arrondi, muni d'une vésicule contractile et d'un noyau à nucléole globuleux central; quant aux pseudopodes, je n'ai jamais pu les voir. Ces animaux variaient en général de 16 à 21 μ de longueur.

Il est probable que les individus rencontrés représentaient deux ou trois formes

spécifiques différentes, bien qu'il m'ait été impossible d'apporter la moindre clarté dans ce sujet fort complexe.

ENTZ (27) a créé le nom de *Plectophrys* pour un organisme qui se distinguerait du *Platoum* à enveloppe lisse par une structure fibreuse, ou que, d'après BÜTSCHLI, on pourrait plutôt appeler écailleuse. J'ai trouvé également un organisme de ce genre, de 15 μ environ de longueur, à coquille couverte d'aspérités siliceuses, et à pseudopodes rappelant ceux du genre *Cryptodifflugia*. Peut-être y avait-il là quelque analogie avec le *Plectophrys* de ENTZ? Mais il faut remarquer que les genres *Platoum* de SCHULZE (107), *Plectophrys* de ENTZ (27), *Pleurophrys* et *Plagiophrys* de CLAPARÈDE et LACHMANN (20), *Microgromia* de R. HERTWIG (127), *Pseudodifflugia* de SCHLUMBERGER (127), et même d'autres encore (peut-être aussi *Cryptodifflugia*), ont donné lieu à des confusions si nombreuses qu'il faudrait un travail monographique spécial pour éclairer le sujet; aussi n'est-ce que pour mémoire que je cite ici le genre *Platoum* comme faisant partie de la faune rhizopodique des environs de Genève.

Genre *Pamphagus* BAILEY 1853[1].

Avec le genre *Pamphagus* nous arrivons aux Rhizopodes pourvus de pseudopodes décidément filiformes[2]. Dans ce genre, créé en 1853 par BAILEY, l'enveloppe, incolore, transparente, hyaline, souple et élastique, se moule sur le corps et en suit les déformations. Le plasma qui remplit alors toute l'enveloppe, est toujours clair, plein de granulations, et se déploie en pseudopodes filamenteux, très longs, délicats, souvent ramifiés mais non anastomosés, pointus au sommet. La bouche est petite, terminale, et dans la région buccale l'enveloppe est particulièrement souple. Le noyau est toujours volumineux, avec un suc nucléaire clair et très abondant.

[1] Amer. Journ. of science 1853 XV.

[2] Le genre Platoum est trop complexe pour qu'on puisse le considérer comme appartenant nettement à cette catégorie; plusieurs de ses représentants se rapprocheraient probablement sous ce rapport de la *Cryptodifflugia*.

Le genre *Pamphagus* correspond en partie, soit au *Lecythium* de HERTWIG et LESSER *(Lecythium hyalinum)*, soit au *Plagiophrys* de CLAPARÈDE et LACHMANN *(Plagiophrys sphærica)* soit encore à d'autres noms génériques qui seront mentionnés avec l'espèce suivante.

Pamphagus hyalinus EHRENBERG ? spec.

Arcella hyalina EHRENBERG (28).
Gromia hyalina SCHLUMBERGER (127).
Difflugia hyalina SCHNEIDER[1].
Lecythium hyalinum HERTWIG et LESSER (57).
Chlamydophrys stercorea CIENKOVSKY (19).
Gromia socialis ARCHER (138).
Corycia stercorea VEJDOVSKY (114).
Plagiophrys sphærica CLAPARÈDE et LACHMANN (20).

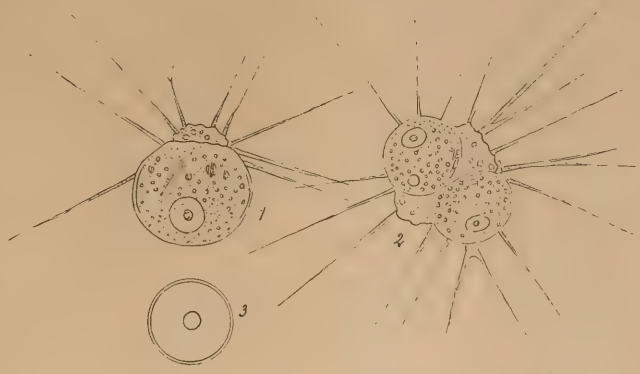
Bien que EHRENBERG ait décrit, sous le nom de *Arcella hyalina*, un Rhizopode qui très probablement se rapporte à cette espèce, et que les travaux de SCHLUMBERGER et de SCHNEIDER aient trait sans doute au même organisme, c'est à HERTWIG et LESSER que nous devons la première description suffisamment détaillée qui permette de reconnaitre à coup sûr cette espèce. Mais à l'époque où ont paru les travaux de ces derniers auteurs, le genre *Pamphagus* avait été suffisamment précisé par BAILEY, et comme rien ne semble indiquer une différence de quelque portée entre ce genre et le *Lecythium*, il me semble plus naturel de décrire, comme LEIDY l'a déjà fait, cet organisme sous le nom de *Pamphagus*.

L'enveloppe est sphérique ou sphéroïdale, lisse, transparente, sans structure, élastique, et moulée sur le plasma interne qui la remplit tout entière, mais sans que dans cette espèce on constate jamais de plissements ou de déformations considérables de la masse.

[1] Müllers Archiv. 1854.

La bouche est ronde, grande, et ses bords sont minces, dépourvus de lèvres, mais parfois prolongés en une sorte de collerette, d'ailleurs à peine indiquée; elle est sujette à se dilater considérablement suivant l'occasion, et cela grâce à la plasticité de la membrane dans la région buccale.

Le plasma est très limpide, et renferme outre des proies figurées assez rares, toujours un grand nombre de petits grains brillants, incolores, qui remplissent surtout la partie antérieure du corps. Dans cette même région, on trouve un grand nombre de petites vacuoles rondes (qu'on voit surtout après compression); on y distingue aussi, mais très rarement, tout près de la bouche, une vésicule contractile véritable, plus grande et bien nette.



Pamphagus hyalinus. — 1. Aspect habituel. — 2. Deux individus soudés. — 3. Noyau.

En arrière est un plasma moins granulé, pâle, dans lequel se trouve le noyau. Ce dernier est toujours d'une grandeur remarquable, sphérique, à membrane fine; il renferme, dans un suc nucléaire limpide, un nucléole globuleux, très net, réfringent sur ses bords, et qui dans la règle est de volume très peu considérable relativement à la masse du noyau tout entier (fig. 3)[1].

Les pseudopodes sont droits, très pâles, pointus à leurs extrémités, souvent aplatis et plus larges que dans le type réellement filiforme, d'autres fois au contraire extrêmement

[1] Dans cette figure, le nucléole est cependant inférieur à sa taille relative moyenne.

fins et plus longs; souvent ils se bifurquent, mais ne s'anastomosent pas entre eux, bien qu'on puisse constater parfois, à titre exceptionnel, l'existence de deux pseudopodes reliés l'un à l'autre par un filament de plasma. Le plus souvent on les voit rayonnant en très grand nombre autour de l'animal, et prenant naissance sur un épanchement d'ectosarc vacuolisé, qui se fait à la face buccale. Les mouvements sont lents.

Dans cette espèce, les animaux sont portés à se réunir en petits groupes de deux, ou de trois individus, qui confondent leur plasma buccal et ne font plus qu'un par leurs pseudopodes, le corps restant bien distinct.

Le *Pamphagus hyalinus* aime l'eau claire, et se montre d'une nature très délicate. Fréquemment, peu de temps après la récolte, on trouve un grand nombre d'individus dont une portion considérable du plasma sort par la bouche largement ouverte, en s'accumulant au dehors sous la forme d'une masse arrondie, vacuolisée, qui peut faire croire à un phénomène de division. LEIDY, qui a observé le fait, a constaté que ce n'était là qu'un signe de fatigue, bientôt suivie de décomposition et de mort. Mes observations m'ont amené aux mêmes résultats; mais en faisant arriver sous la lamelle un courant d'eau fraîche, on réussit parfois à ranimer l'animal, dont le plasma épanché à l'extérieur se rétracte en commençant à pousser des pseudopodes.

La taille moyenne dans cette espèce est de 30 à 35 μ en général, mais peut aller jusqu'à 40 et au delà; cependant on rencontre parfois des exemplaires très petits, de 20 μ, très délicats et pâles, qui représentent sans doute des jeunes, et je ne serais pas étonné si cette espèce était susceptible de croissance, grâce à la souplesse toute particulière de la membrane.

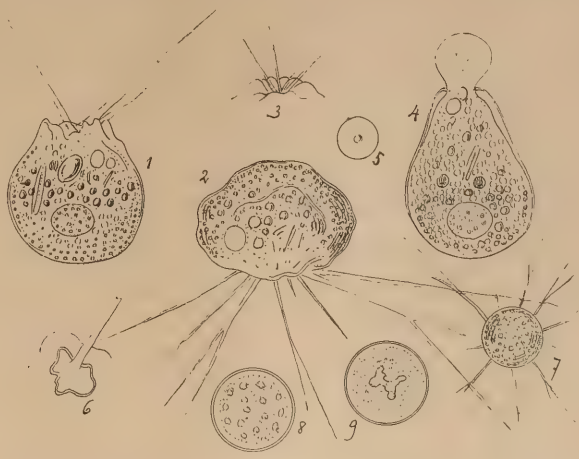
Le *Pamphagus hyalinus* a été décrit par plusieurs observateurs, et sous des noms différents, qui laissent pourtant distinguer nettement l'espèce. Les meilleures descriptions sont celles de HERTWIG et LESSER, de SCHULZE, et de LEIDY, qui tous ont fourni des renseignements exacts et précis. Il est curieux cependant qu'aucun de ces observateurs n'ait pu voir de vésicule contractile. Je puis assurer cependant qu'il en existe parfois une, près de la bouche, mais très paresseuse, et qui après s'être vidée doit être très lente à reparaître, car on la trouve absente de presque tous les individus.

Pamphagus granulatus F.-E. SCHULZE spec. (107).

Gromia granulata F.-E. SCHULZE (107).

Pamphagus aridus ? LEIDY (67).

Dans cette espèce comme dans la précédente, l'enveloppe est encore hyaline, transparente, et se moule sur le plasma ; mais la forme générale est rarement sphérique, bien plus souvent ovoïde, et en même temps plus changeante, jusqu'à devenir pyriforme ou allongée; souvent elle se voit tout à fait défigurée dans ses contours par la présence de proies très grandes (longues diatomées) dans l'intérieur du plasma. Rarement on la trouve au contraire quelque peu plissée, et comprimée de haut en bas (fig. 2).



Pamphagus granulatus. — 1. De côté. — 2. Autre aspect. de côté. — 3. Détails de la bouche. — 4. Individu fortement comprimé. — 5. Petit corps brillant dans un globule de plasma clair. — 6. Bouche, avec fragment d'un pseudopode. — 7. Animal vu d'en haut, moins fortement grossi. — 8 et 9. Noyaux.

La bouche est en principe terminale, et ronde; mais grâce à la souplesse remarquable de la membrane, elle peut revêtir tous les contours possibles (fig. 6); souvent elle se voit invaginée, et tout entourée de plissements (fig. 3); lorsque l'enveloppe est fortement distendue par les grandes diatomées dont l'animal aime à faire sa nourriture, la bouche est souvent déviée de sa position terminale, pour se transporter sur le côté.

Le plasma qui remplit toute l'enveloppe, est hyalin, et renferme toujours, outre les proies ingérées, un nombre très considérable de granulations, qui peuvent être divisées en deux catégories; la première concerne des grains très clairs, très réfringents, hyalins, parfaitement globuleux et lisses, souvent assez volumineux, répandus en masses considérables dans le plasma et surtout près de la membrane; parfois les plus gros forment une zone en avant du noyau (fig. 1). La seconde catégorie est constituée par des granulations beaucoup plus petites, verdâtres, brillantes, que l'on trouve partout, surtout à la périphérie. Dans un individu écrasé et dont le plasma s'était répandu au dehors, j'ai trouvé le corps rempli de sphérules protoplasmiques hyalines, dont chacune renfermait un petit globule réfringent, d'autant plus brillant que sa taille était moindre (fig. 5), et ces granulations m'ont paru identiques aux petits grains ordinaires dont il vient d'être parlé, mais qu'on ne voit pas en général entourés d'une enveloppe.

Il faut citer encore la présence assez fréquente de gros corps d'apparence graisseuse (fig. 1), puis de petites vacuoles en nombre si considérable que sur des individus comprimés elles semblent remplir le corps entier (fig. 4), mais que l'on ne distingue guère que par un examen très attentif. Outre ces vacuoles, on constate également, plus souvent que dans le *Pamphagus hyalinus*, la présence d'une grande vésicule contractile, en arrière de la bouche; parfois elle est accompagnée d'autres vésicules plus petites, destinées sans doute à se joindre à la première en éclatant les unes dans les autres.

Le noyau est grand, sphérique ou ovoïde, à membrane fine, et renferme un plasma clair, cendré, rempli de granulations ou micelles extraordinairement petites, dans lequel on remarque des fragments nucléolaires à contours inégaux (fig. 8), ou bien un nucléole central (fig. 9); dans certains individus, ce plasma cendré semble remplir le nucléus tout entier (fig. 9); dans d'autres, on le voit séparé de la membrane nucléaire par une marge étroite de plasma clair (fig. 8).

Les pseudopodes, généralement très nombreux, souvent ramifiés ou dichotomisés, linéaires ou filiformes, sont analogues à ceux de l'espèce précédente; parfois, même à l'état filamenteux, ils se meuvent en plein liquide, et d'un seul bloc, avec une grande rapidité.

La fig. 4 représente un individu soumis à une forte compression; on y voit l'enveloppe qui, dans cette espèce, présente une force de résistance extraordinaire, se détacher

distinctement, près de la bouche, du plasma interne qui est en train de s'écouler au dehors par la bouche distendue. J'ajouterai qu'à la phase représentée par la fig. 4, ayant introduit un peu d'eau sous la lamelle, je vis l'animal reprendre sa forme normale et bientôt se mouvoir tranquillement dans le liquide, avec sa face buccale fixée au sol et ses pseudopodes rayonnant de tous les côtés (fig. 7).

La description qui vient d'être donnée résulte d'observations faites sur des exemplaires provenant du lac de Genève, où cette espèce se rencontre souvent. Mais, ici comme pour tant d'autres Rhizopodes de la profondeur, les individus se faisaient remarquer par une taille relativement très forte, qui variait presque toujours entre 66 et 83 μ, mais pouvait arriver à 100 μ. Dans les marais de Bernex et de Gaillard, où ces animaux se sont trouvés également et parfaitement caractérisés, la taille était en moyenne de 45 à 55 μ. SCHULZE, qui le premier a décrit cette espèce, sous le nom de *Gromia granulata*, l'indique comme variant de 40 à 70 μ. Bien qu'il n'y ait guère de doute que le *Pamphagus* trouvé à Genève concorde avec la *Gromia granulata* de SCHULZE, il faut remarquer cependant que l'observateur allemand indique le noyau comme renfermant soit « un nucléole « modérément grand et fortement réfringent, soit plusieurs nucléoles bien distincts, » et que ce noyau différerait de ceux que j'ai examinés dans le lac, à Bernex et à Gaillard. De plus, SCHULZE ne mentionne pas plus que dans l'espèce précédente la présence de vésicules contractiles.

LEIDY a décrit sous le nom de *Pamphagus avidus* (Pl. XXXIII, fig. 10), une espèce qui pourrait être assimilée au *Pamphagus granulatus*, mais que la taille, bien supérieure, variant de 148 à 220 μ en longueur, doit nous faire considérer soit comme une espèce, soit en tout cas comme une variété distincte. Il est plus probable, par contre, que le *Pamphagus curvus* de LEIDY (Pl. XXXIII, fig. 11 et 12), doit se rapporter au *Pamphagus granulatus*.

Pamphagus mutabilis BAILEY[1].

Plagiophrys scutiformis HERTWIG et LESSER (57).

Plagiophrys sacciformis HERTWIG et LESSER (57).

BAILEY, qui a décrit le premier cette espèce d'une manière satisfaisante, en résume en ces termes les caractères distinctifs : « Si le lecteur veut s'imaginer un sac fait d'un « matériel souple et extensible, assez mince pour être aussi transparent que du verre, « assez souple pour céder facilement par extension à une pression interne, assez petit « pour être microscopique; « s'il suppose ce sac rempli « de particules de sable, de « frustules de diatomées, de « débris d'algues et de des- « midiées, et de fragments « de fibres de coton, de laine « et de lin diversement co- « lorées, il aura une image « de cet animal; pour com- « pléter cette image, il fau- « drait y ajouter encore « quelques cordons détachés, pour représenter les prolongements radiaires que l'animal « possède autour de sa bouche. »

Pamphagus mutabilis. — 1. De côté. — 2. Un des aspects pendant la marche. — 3. D'en haut. — 4 et 5. Noyaux.

Dans sa forme habituelle, le *Pamphagus mutabilis* est ovoïde ou obovale-allongé, comprimé et à section transversale lenticulaire. L'extrémité postérieure est fréquemment pointue, mais souvent aussi arrondie. Les bords latéraux forment en général tout le long du corps une arête plus ou moins prononcée. La bouche est terminale, elliptique ou arrondie, très changeante d'ailleurs dans ses contours, bordée d'une petite lèvre étroite. La

[1] Amer. Journ. of science 1853 XV.

membrane est mince, hyaline, très flexible et élastique quoique douée d'une résistance extraordinaire à l'écrasement et au déchirement, et se moule sur le plasma dont elle épouse tous les contours.

Beaucoup plus que dans les autres espèces le corps est ici sujet à des déformations considérables, dont l'effet le plus habituel est de courber et surtout de tordre l'animal sur lui-même (fig. 2).

Pendant la marche, l'animal se voit presque toujours dressé dans une position verticale, la bouche fixée au sol, et sa forme vue d'en haut est généralement elliptique ondulée, avec arêtes latérales souvent arquées (fig. 3).

Les pseudopodes sont analogues à ceux de l'espèce précédente, extrêmement pâles, vifs, agiles, prompts à se bifurquer, à se ramifier, à passer les uns par-dessus les autres, et pouvant se mouvoir tout d'une pièce dans le liquide, en se déplaçant parfois presque aussi vite que des flagellums. Rarement on y constate une ou deux anastomoses adventives, plus souvent un étalement à la bouche, ou à la jonction de plusieurs pseudopodes (fig. 2).

Le plasma renferme toujours les grains brillants caractéristiques, moins volumineux et moins abondants ici que dans le *Pamphagus granulatus*, plus gros en général dans la région médiane du corps, où l'on trouve le plus souvent aussi une grande quantité de nourriture sous forme de proies vertes en boulettes, parfois avec quelques diatomées.

Le noyau est grand, rond, légèrement comprimé, et identique à celui du *Pamphagus granulatus*, c'est-à-dire rempli d'un plasma cendré qui laisse ou ne laisse pas entre lui et la membrane nucléaire une marge étroite et claire, et qui renferme, soit le plus souvent une infinité de petits grains (nucléoles) soit un nucléole divisé en un nombre restreint de fragments.

On trouve encore dans le plasma, surtout à la bouche, beaucoup de vacuoles, puis une ou deux vésicules contractiles, dont souvent une accolée au noyau.

Le *Pamphagus mutabilis* aime l'eau claire; je l'ai trouvé à Gaillard, à St-Georges, et à la Pointe-à-la-Bise. Dans cette dernière station, outre les individus de taille normale, c'est-à-dire mesurant en général de 50 à 70 μ, on en trouvait, peu nombreux, de beaucoup plus petits, de 21 à 40 μ, qui probablement représentaient des animaux jeunes; les plus petits avaient des contours beaucoup plus arrondis que la forme type, bien que très changeants encore, et possédaient un noyau à nucléole en apparence central et compact.

HERTWIG et LESSER ont décrit sous le nom de *Plagiophrys scutiformis* un Rhizopode qui me paraît, comme à BLOCHMANN et à LEIDY, pouvoir être rapporté sans difficulté à cette espèce, et on en pourrait probablement dire autant du *Plagiophrys sacciformis* des mêmes auteurs, qui ne différerait guère de cet organisme que par des contours moins anguleux. LEIDY assimile le *Pamphagus mutabilis* à la *Corycie* de DUJARDIN, qui pour moi représente un organisme tout différent, probablement la *Corycia flava*.

Il est curieux que, pas plus dans le *Pamphagus mutabilis* que dans les autres représentants du genre, ni HERTWIG et LESSER, ni GREEFF n'aient pu s'assurer de la présence de vésicules contractiles véritables, dont l'existence pour moi ne fait pas de doute.

BAILEY a constaté dans cette espèce la formation possible de colonies, par groupes de deux, trois, quatre et jusqu'à cinq individus.

Pamphagus arcuatus spec. nov.

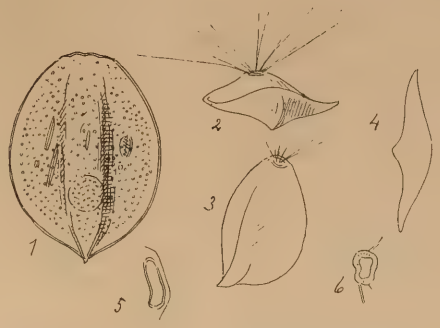
Le *Pamphagus mutabilis* de BAILEY, bien que sujet à des déformations considérables et incessantes, présente parfois des contours d'une certaine régularité, mais qui ne sont que transitoires. J'ai trouvé dans le lac de Genève, à 35-40 mètres de profondeur, un *Pamphagus* très voisin du précédent, dont il pourrait être considéré comme un dérivé, ou comme une variété fixée, et qu'il y aurait avantage à séparer sous une dénomination spécifique distincte.

Je n'ai malheureusement pu obtenir que deux individus se rapportant à cette espèce, l'un à l'état d'enveloppe ridée, déformée, et ne renfermant plus que du plasma mort, l'autre bien vivant et actif, et que j'ai pu suivre très longtemps dans ses évolutions.

Cet organisme se distingue d'abord par une taille bien supérieure à celle de l'espèce précédente, atteignant 90 μ[1], puis par des contours très réguliers, en même temps que très caractéristiques, et qui sur l'individu examiné pendant plusieurs heures, n'ont pas éprouvé la plus légère variation; seule la bouche est extensible.

[1] BAILEY mentionne cependant des exemplaires de *Pamphagus mutabilis* arrivant à 100 μ.

L'animal vu de face possède une forme ovale très régulière; il est en même temps fortement comprimé, et ses côtés finissent par former une arête étroite, aiguë, qui se prolonge sur tout le pourtour de l'enveloppe, et se termine en arrière en une pointe bien nette. Les deux faces larges sont quelque peu différentes l'une de l'autre, l'une qu'on peut appeler ventrale, légèrement concave, munie d'une arête médiane longitudinale très nette, l'autre convexe avec une arête beaucoup moins décidée, plutôt arrondie (fig. 1), mais qui peut se présenter comme une ligne de démarcation nette suivant l'orientation de l'individu et les différents jeux d'ombre et de lumière qui peuvent se produire (dans la fig. 2, cette arête, ici inférieure, l'animal étant vu par derrière et couché sur le dos, est représentée par une ligne trop franche; l'arête ventrale est cachée par le reste du dessin). Ainsi constituée, l'enveloppe donne dans une section transversale prise au milieu de sa longueur, une figure arquée caractéristique (fig. 4), avec nervure ventrale.



Pamphagus arcuatus. — 1. Vue par la face large. — 2. Vue d'arrière en avant. — 3. De trois quarts. — 4. Coupe transversale. — 5, 6. Bouche.

Toute cette enveloppe, d'ailleurs mince et très claire, parait rigide, sauf aux environs immédiats de la bouche, dont l'ouverture, en général allongée (fig. 5) ou linéaire, entourée d'un léger bourrelet, peut changer considérablement de forme, s'arrondir en épaississant sa lèvre (fig. 6) ou se plisser quelque peu.

Le plasma qui remplit toute l'enveloppe, est extrêmement clair, et renferme, surtout sur les bords et sous la membrane, un nombre considérable de grains clairs, brillants, très petits. En arrière se voit un gros noyau, sans doute lenticulaire, rempli de granulations. Dans l'individu examiné, il ne s'est pas montré de vésicule contractile, qui doit pourtant exister dans cette espèce comme dans les autres. Les pseudopodes étaient extrêmement fins, et très longs, droits et ramifiés.

Genre *Plagiophrys* Claparède et Lachmann (20).

Claparède et Lachmann ont créé le genre *Plagiophrys* pour des Rhizopodes dépourvus en apparence de coquille, et à pseudopodes filiformes; ils décrivent alors deux espèces se rapportant à ce genre, *Plagiophrys sphærica* et *Plagiophrys cylindrica;* la première de ces espèces paraît identique au *Pamphagus hyalinus* de Bailey, et quant à la seconde, qui en réalité est revêtue d'une « sorte de peau, » et même d'après les dessins des auteurs d'un véritable feutrage de petites particules, il est difficile de dire ce qu'elle représente; probablement doit-elle être assimilée au genre *Diaphorodon* de Archer, et c'est comme telle qu'elle sera ici considérée; mais en tout cas elle n'a pas de rapport avec le genre *Pamphagus*, et ne cadre pas avec la diagnose que Claparède et Lachmann ont eux-mêmes donnée du genre *Plagiophrys*.

En 1890 j'avais décrit comme se rapportant à la *Plagiophrys scutiformis* de Hertwig et Lesser un organisme qui se distingue en réalité du genre par une membrane régulièrement ponctuée. Après l'avoir retrouvé dans les environs de Genève, je le décrirai encore ici sous le nom de *Plagiophrys*, mais en changeant la dénomination spécifique, la *Plagiophrys scutiformis* de Hertwig et Lesser indiquant un organisme tout différent.

Plagiophrys parvipunctata spec. nov.

Plagiophrys scutiformis in Penard (85).

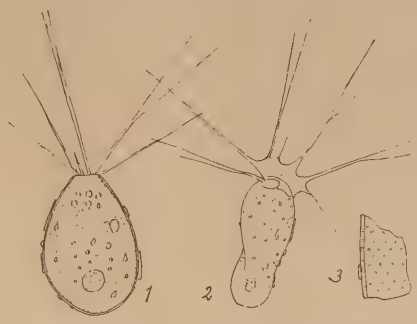
Cette espèce est de forme ovale allongée, plus étroite à la partie antérieure, plus large et arrondie en arrière, comprimée, à coupe transversale elliptique. Elle est revêtue d'une membrane mince, hyaline, souple et se moulant sur le plasma pendant les déformations, d'ailleurs peu considérables, que subit ce dernier. Cette membrane est carac-

térisée par l'existence de ponctuations très fines qui la recouvrent tout entière, disposées les unes à côté des autres en ordre régulier. Par-ci par-là on trouve quelques petites écailles plates, collées à l'enveloppe (fig. 3).

La bouche est terminale, arrondie, munie de lèvres souples et déformables.

Le plasma est très clair, finement granulé; il remplit toute la coque, et renferme un noyau sphérique.

Les pseudopodes sont filiformes, très longs, parfois bifurqués, et prennent volontiers naissance sur un lambeau protoplasmique étalé à la bouche (fig. 2), qui n'est d'ailleurs que d'existence éphémère et peut exister ou non, suivant le moment.



Plagiophrys parvipunctata. — 1. Vue par la face large. — 2. Vue de côté. — 3. Détails de l'enveloppe.

Je n'ai malheureusement rencontré qu'un individu se rapportant à cette espèce, à la Pointe-à-la-Bise, et il ne m'a pas été possible d'étudier en détail la structure du noyau, que je n'ai vu qu'après carmin. Cet individu mesurait 50 μ de longueur.

La membrane très caractéristique, où l'on voyait nettement les séries de ponctuations régulières, m'a seule empêché de joindre cet animal au genre *Pamphagus*, avec lequel il a les plus grandes affinités.

En 1890 j'avais trouvé un exemplaire unique également, se rapportant à cette espèce, mais plus petit, pourvu d'une vésicule contractile qui manquait cette année, conforme d'ailleurs dans tous ses traits à l'individu que je viens de décrire, mais dont la moitié antérieure seulement du corps paraissait distinctement déformable. A cette époque j'avais rapporté cet organisme au *Plagiophrys scutiformis* de HERTWIG et LESSER; mais les ponctuations de la membrane sont trop caractéristiques pour qu'il faille hésiter à l'en séparer aujourd'hui.

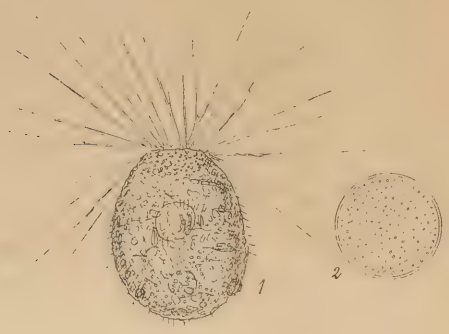
Genre *Diaphorodon* ARCHER (2).

Le genre *Diaphorodon* est représenté par des organismes à pseudopodes filiformes, de forme ovoïde, pourvus d'une membrane plus ou moins plastique dans laquelle sont incorporées des particules siliceuses d'origine étrangère, entre lesquelles se font jour des prolongements sétiformes, non rétractiles, qui couvrent la membrane tout entière.

Diaphorodon mobile ARCHER (2).

Plagiophrys cylindrica? CLAPARÈDE et LACHMANN (20).

Dans la forme typique de cette espèce, telle qu'elle a été décrite par ARCHER en 1870, et telle que je l'ai récoltée en abondance au marais de Bernex, le corps est ovoïde en principe, mais quelque peu changeant dans ses contours, parfois subsphérique, ou en forme de sac déformé par son contenu.



Diaphorodon mobile. — 1. Aspect habituel. — 2. Noyau.

L'animal est recouvert d'une sorte de peau, molle, jaunâtre, noirâtre à un faible grossissement, élastique, d'apparence protoplasmique, parfois ridée transversalement, et dans laquelle sont empâtées des particules siliceuses, écailles amorphes, fragments de diatomées ou diatomées entières, débris de toute nature, qui la recouvrent sur toute sa surface.

Normalement, cette enveloppe se voit partout hérissée, sauf dans la région

buccale, de prolongements sétiformes, rigides, étroits, allongés, pointus au sommet, très pâles et difficiles à distinguer, qui se font jour comme des aiguilles entre les particules qui recouvrent la membrane. Ces prolongements, immobiles par eux-mêmes, se voient, lorsqu'on les examine longtemps de suite, peu à peu déplacés dans leur position les uns par rapport aux autres, et ces déplacements proviennent probablement de déformations lentes et imperceptibles de la membrane, qui, en agissant sur les bases des aiguilles, produisent un effet bien plus accentué sur leurs pointes.

Quant à la nature de ces éléments sétiformes, il y faudrait voir probablement une sorte de protoplasma durci, peut-être avec mélange d'une certaine proportion de matière chitineuse. Ces soies résistent à l'alcool, disparaissent à la vue dans la glycérine, et sont facilement dissoutes dans l'acide sulfurique concentré.

Il faut remarquer cependant que, si la présence de ces éléments sétiformes doit constituer un caractère spécifique spécial à cette espèce, il est des cas, nombreux même, où l'on ne peut, même avec la plus grande attention, pas en distinguer la moindre trace.

La bouche est en principe arrondie, mais presque toujours invisible, car dans cette région la membrane est très plastique, et se referme sur l'orifice buccal quand les pseudopodes ne sont pas déployés.

Le corps n'est que très difficilement visible à travers l'enveloppe ; il renferme, outre des proies de différente nature, des boulettes vertes en digestion, etc., mais pas de Zoochlorelles symbiotiques, une vésicule contractile au moins, et parfois sans doute deux, puis un noyau sphérique (fig. 2) qui, dans les grands individus, atteint 23 μ de diamètre, et se montre rempli d'un plasma cendré dans lequel baignent une infinité de petites granulations (nucléoles).

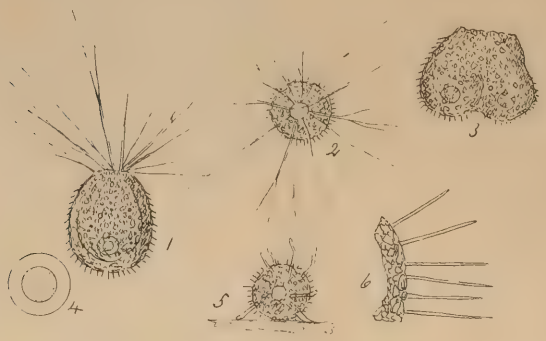
On remarquait aussi, dans les individus examinés, l'existence très fréquente et pour ainsi dire normale de corps globuleux, très gros, d'apparence graisseuse, qui, sous l'action du carmin, passaient tout aussi bien que le noyau à une coloration très vive.

Les pseudopodes sont filiformes, extrêmement nombreux et longs, droits, souvent bifurqués ou dichotomisés, non anastomosables, très agiles.

Dans cette espèce, on rencontre assez fréquemment des « monstres doubles, » où deux individus, séparés en arrière, ne possèdent qu'une seule ouverture buccale ; dans

ces individus, on trouve tantôt un seul noyau, logé dans la règle à sa place normale dans l'un des exemplaires, tantôt deux, chacun à sa place respective.

La description qui vient d'être donnée du *Diaphorodon mobile* se rapporte à une récolte provenant du marais de Bernex, où l'espèce était abondante. La taille des individus s'y montrait très variable, allant de 40 à 111 μ; mais les chiffres de 40 à 60 μ étaient exceptionnels. Dans une autre station, à la Pointe-à-la-Bise, j'ai rencontré également cette espèce en assez grande abondance, mais sous une forme un peu différente. Les animaux, d'ailleurs identiques à l'espèce type par leur forme générale, l'existence de soies de même nature, les déformations de l'enveloppe, en différaient sous certains rapports ayant trait à la taille, à la structure de la membrane, et au noyau.



Diaphorodon mobile. Variété. — 1. De côté. — 2. Vue par la face buccale. — 3. Enveloppe double. — 4. Noyau. — 5. Individu à pseudopodes temporairement élargis. — 6. Détails de la membrane, avec soies.

La taille était beaucoup plus petite, bien que variant dans une mesure extraordinaire, de 25 à 83 μ, et avec transitions insensibles.

L'enveloppe, toujours noirâtre à un faible grossissement, verdâtre sous un fort objectif, très peu déformable, était recouverte exclusivement de petites écailles verdâtres, amorphes, sans mélange de diatomées ou de débris grossiers, et percée de soies courtes très difficilement visibles, mais qui ne manquaient sur aucun individu (fig. 6). Le gros corps gras colorable était absent. Le noyau (examiné, il est vrai, seulement après carmin)

renfermait un nucléole globuleux central, avec marge claire de suc nucléaire (fig. 4). Comme à Bernex, on constatait la présence assez fréquente de monstres doubles (fig. 3).

Malgré la diversité des caractères dans ces deux formes du *Diaphorodon mobile*, il est fort possible qu'il n'y ait pas là de différence importante. Les transitions dans la taille, qui progressivement arrivaient de 25 à 83 μ, puis à Bernex de 40 à 111 μ, permettent de supposer que cette espèce, grâce à la conformation de son enveloppe, est susceptible de croissance, et peut-être cette croissance va-t-elle de pair avec certaines modifications concernant le noyau et la membrane. Ce qui me le ferait croire, c'est qu'à Bernex on trouvait par-ci par-là des individus de faible taille, de 40 à 60 μ, dont l'enveloppe était couverte exclusivement de petites écailles amorphes.

Le *Diaphorodon mobile* est une espèce rare: ARCHER ne l'a trouvé que dans une seule station, sur un point seulement d'un petit étang dans le comté de Wicklow en Irlande, et quant à moi, je ne l'ai rencontré qu'à Bernex et à la Pointe-à-la-Bise.

ARCHER a donné de cette espèce une description très exacte en général, mais sur laquelle il me faut revenir un instant. L'observateur anglais assimile les prolongements sétiformes à des pseudopodes, et dit à cette occasion : « Nous avons donc là un Rhizopode « qui présente le caractère apparemment remarquable de posséder un sarcode qui peut « émettre des prolongements de deux formes distinctes, etc...» Mais ARCHER est sans doute dans l'erreur quant à la signification de ces soies, qui ne jouent suivant toute probabilité que le rôle d'élément protecteur, et ne peuvent représenter des pseudopodes.

Au sujet du plasma pseudopodique, ARCHER présente les remarques suivantes : « D'une des extrémités du corps le sarcode interne se prolonge au dehors de l'enveloppe « en une masse subconique, presque hémisphérique, et de cette proéminence émanent les « pseudopodes fréquemment nombreux et de longueurs très variables. Les pseudopodes « se voient souvent prolongés jusqu'à un degré extraordinaire, et ramifiés d'une manière « très dense sur différents points de leur longueur. Au premier coup d'œil, les touffes de « ce qu'on pourrait appeler pseudopodes secondaires se voient sous un faible grossisse- « ment comme s'ils n'appartenaient pas à l'animal lui-même... Mais, peu de temps après

« que l'animal a été placé sur la lamelle, ces pseudopodes allongés d'une manière si « extravagante sont retirés par une contraction assez rapide, les mouchets disparaissent, « et tout ce que l'on voit n'est plus qu'un faisceau rayonnant et serré de pseudopodes à « peine ramifiés. »

Ces touffes de filaments pseudopodiques, prenant naissance à l'extrémité même d'un pseudopode, constituent en effet un phénomène assez remarquable, et qui rappelle ce qu'on voit par exemple dans le genre *Gromia*. Quant à l'expansion de plasma à l'extérieur de l'orifice buccal, il n'y a là qu'un phénomène temporaire, assez fréquent dans différents Rhizopodes et surtout dans les espèces filamenteuses.

Claparède et Lachmann ont décrit en 1858, d'une manière trop sommaire, sous le nom de *Pleurophrys sphærica*, un organisme dont il est difficile de déterminer la vraie nature, et qui semble au premier abord devoir se rapporter au genre *Pseudodifflugia;* plus tard Hertwig et Lesser ont reproduit comme se rapportant à la *Pleurophrys sphærica* de Claparède et Lachmann un Rhizopode qui me semble identique au *Diaphorodon mobile,* et Archer, sous le même nom également, décrit une forme trouvée dans la même localité que le *Diaphorodon*, et qui ne s'en distingue en somme que par le manque de soies. Aussi serais-je pour mon compte disposé à considérer les animaux décrits par Archer et Hertwig et Lesser comme se rapportant au *Diaphorodon mobile*, tandis que la vraie *Pleurophrys sphærica* de Claparède et Lachmann correspondrait à la *Pseudodifflugia gracilis* de Schlumberger. Par contre il me semble probable que la « *Plagiophrys* » *sphærica* de Claparède et Lachmann n'est autre chose que le *Diaphorodon* dépourvu de soies.

Genre *Pseudodifflugia* Schlumberger (127).

Parmi les espèces à pseudopodes filiformes, celles dont la coquille n'est pas composée d'écailles de forme déterminée à dessins réguliers sont si difficiles à étudier dans leurs caractères distinctifs, qu'il s'est produit à leur égard des confusions sans nombre, et entre les genres *Pseudodifflugia, Pleurophrys, Plagiophrys, Plectophrys*, même entre les espè-

ces appartenant à ces genres, on ne sait absolument plus comment se tirer d'affaire. Pour mon compte, sans vouloir entrer dans une discussion qui n'apporterait sans doute aucune clarté, et peut-être ne ferait qu'ajouter une incertitude de plus à tant d'autres, je reprendrai le terme générique de *Pseudodifflugia,* le premier en date, créé par SCHLUMBERGER en 1845, et je considérerai comme rentrant dans ce genre toutes les espèces pourvues d'une enveloppe rigide, ou déformable dans une très faible mesure seulement, et alors surtout à la bouche, recouvertes d'éléments siliceux de forme irrégulière et disposés sans ordre, et ne montrant jamais ni collerette bien nette, ni appendices, carène ou ornements de caractère très décidé qui pourraient permettre de les séparer du genre.

Pseudodifflugia gracilis SCHLUMBERGER (127).

Pleurophrys sphærica CLAPARÈDE et LACHMANN (20).

Pleurophrys amphitrematoïdes ARCHER (2).

Pleurophrys angulata MERESCHKOVSKY (81).

D'après SCHLUMBERGER, dont la description n'est malheureusement accompagnée d'aucune figure, la *Pseudodifflugia gracilis* est un « animal à tét brun-bleuâtre, encroûté « et comme recouvert de petits grains de sable, ovoïde, plus ou moins allongé ou rac- « courci, avec des expansions filiformes très longues. » La longueur est de 35 à 56 μ.

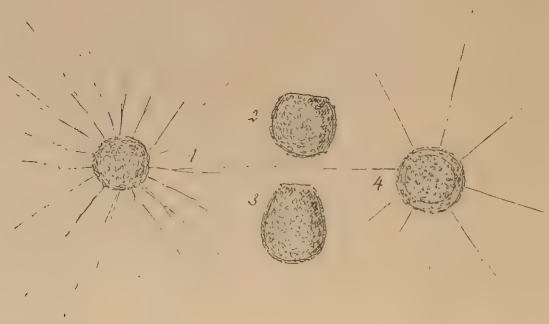
On rencontre assez souvent, et dans les localités les plus diverses, un petit Rhizopode qui se rapporte à la diagnose de SCHLUMBERGER, pourvu d'une enveloppe jaunâtre ou brune, plus ou moins épaisse, de nature chitinoïde, et recouverte de granulations siliceuses, de petites pierres, de fragments de diatomées ou d'autres débris encore. Cette enveloppe est soit sphérique, soit ovoïde, et terminée par une ouverture buccale arrondie, tantôt très étroite, tantôt plus large suivant la localité.

Les pseudopodes sont dans la règle extraordinairement fins et délicats, et très longs, jusqu'à dépasser, suivant le moment et probablement aussi suivant la variété, le triple et le quadruple du diamètre de la coquille.

On constate de temps à autre l'existence d'une petite vésicule contractile, puis celle d'un noyau globuleux. Il m'a été impossible d'étudier ce dernier dans ses détails, non plus d'ailleurs que le reste du plasma.

La longueur est excessivement variable, de 20 à 65 μ.

Il est fort probable qu'il existe toute une série de petites formes à pseudopodes très fins et très longs, qui possèdent chacune leur autonomie, mais chez lesquelles nous ne pouvons pas encore dégager des caractères distinctifs suffisamment précis pour les séparer en différentes espèces. Ce qui me semblerait appuyer cette manière de voir, c'est cette grande diversité de taille, de coloration, le diamètre de la bouche, tantôt très petite tantôt très grande suivant la localité, le revêtement formé tantôt de petites granulations, tantôt de fragments de toute sorte, même les pseudopodes, dont le « facies, » si l'on peut dire ainsi, est différent d'une forme à l'autre. Certaines variétés possèdent également une enveloppe quelque peu déformable à la bouche, d'autres ont une coque absolument rigide.



Pseudodifflugia gracilis. — 1. D'en haut. — 2. De côté. — 3. Autre forme, de côté. — 4. Même forme, d'en haut.

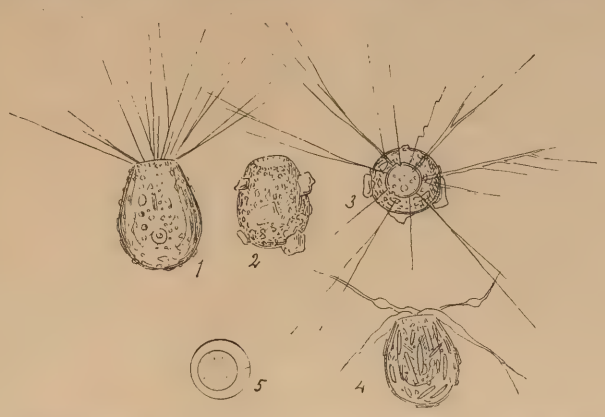
Il est très probable que c'est à cette même espèce qu'il faut rapporter soit la *Pleurophrys sphærica* de Claparède et Lachmann, soit la *Pleurophrys amphitrematoïdes* de Archer, soit encore la *Pleurophrys angulata* de Mereschkovsky. Cette dernière est indiquée par Mereschkovsky comme « très clairement hexagonale dans ses contours, avec arêtes arrondies ; » mais les figures qui accompagnent la diagnose n'indiquent rien d'hexagonal, et comme Mereschkovsky n'ajoute aucun détail d'une importance quelconque, on peut supposer qu'il a simplement rencontré un exemplaire à coque un peu inégale et déformée, comme on en voit de temps à autre.

Pseudodifflugia fulva ARCHER spec.

Pleurophrys fulva ARCHER (2).

ARCHER décrit cette espèce comme caractérisée par sa taille très minime, par sa nuance fauve, et la transparence de sa coquille, transparence due à l'emploi exclusif de grains quartzeux clairs comme éléments de recouvrements. ARCHER n'a pas vu de noyau.

Dans un étang à St-Georges, puis ensuite au petit lac du Bois de la Bâtie, j'ai rencontré vivant par myriades au milieu des filaments de conferves, un Rhizopode très petit qui correspond bien à la *Pleurophrys* (soit *Pseudodifflugia*) *fulva* de ARCHER, et que je crois également devoir considérer comme différant de la *Pseudodifflugia gracilis*.



Pseudodifflugia fulva. — 1. De côté. — 2. Autre individu. — 3. Vue par la face buccale. — 4. Autre individu, de côté. — 5. Noyau.

L'espèce est très petite, et les individus ne varient guère qu'entre 15 et 23 μ de longueur, la moyenne en mesurant 17 environ.

La coquille est ovoïde, rarement subsphérique, à coupe transversale ronde, rigide, chitinoïde, d'un jaune clair passant au jaune doré et au brun avec l'âge, et recouverte de petites écailles plates, siliceuses, transparentes, disséminées ça et là. Souvent aussi l'animal aime à coller sur son enveloppe quelques gros fragments anguleux de quartz (fig. 2). Parfois les écailles sont remplacées par des diatomées (fig. 4), parfaitement distinctes et nettes dans leurs contours, bien qu'elles ne dépassent souvent pas 4 ou 5 μ. La bouche,

tronquée à angle droit à la petite extrémité de la coque, est parfaitement arrondie, et son diamètre est en général égal à la moitié de celui de l'enveloppe.

A travers la membrane on distingue assez nettement le plasma, arrondi, ne remplissant pas l'espace interne entier, clair, pourvu d'une vésicule contractile près du noyau, rarement près de la bouche, et d'un noyau sphérique, à nucléole central, globuleux, compact (fig. 5).

Les pseudopodes sont dans la règle extraordinairement fins et allongés, mais parfois plus épais (fig. 3); dans la fig. 4 on les voit renflés par des courants de plasma, destinés à disparaître bien vite. Ces pseudopodes, malgré leur finesse, attachent l'animal à son support avec une ténacité extraordinaire.

Pseudodifflugia horrida spec. nov.

Dans cette espèce, l'animal est recouvert d'une enveloppe grisâtre ou brunâtre, membraneuse, souple, feutrée et pailletée de grains brillants amorphes, et de petites écailles hyalines qui la pénètrent tout entière. Ces éléments divers sont toujours en bonne partie implantés par leur tranche sur l'enveloppe, surtout en arrière où ils sont de volume plus considérable, et souvent représentés par des fragments bacillaires ou des diatomées piquées à la surface par leur pointe, revêtant cette région comme d'une armature. Dans le voisinage de la bouche, l'enveloppe est d'une grande plasticité, et peut s'étendre considérablement (fig. 2, 3), soit pour ouvrir largement l'orifice buccal, soit au contraire pour le fermer tout à fait lorsque la nécessité s'en impose.

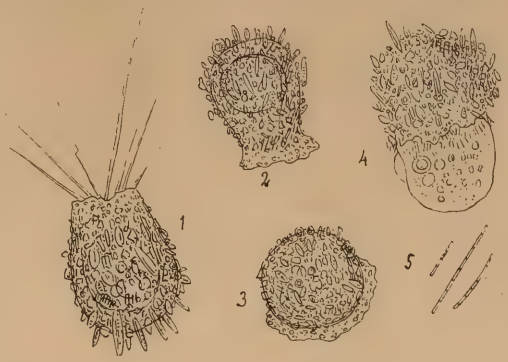
Le plasma, qui semble remplir l'espace interne tout entier, est bleuâtre clair, et renferme généralement peu de proies, des grains brillants très petits, et d'autres plus grands, puis une ou deux vésicules contractiles, et un noyau sphérique, de faible volume, à gros nucléole central entouré d'un suc nucléaire grisâtre et ponctué.

Un trait caractéristique de cette espèce est l'existence constante[1] de bâtonnets, ou

[1] Au moins elle était telle dans la localité d'où provenaient tous les individus examinés.

filaments parasites allongés (fig. 5), très minces, bien que plus facilement visibles que ceux des *Pelomyxa* avec lesquels ils ont des affinités, et qui se trouvent en nombre considérable dans le plasma bleuâtre de la partie antérieure du corps.

Les pseudopodes sont très fins, conformes à ceux du genre en général. Parfois on voit sortir de la bouche une masse arrondie ou lobée de plasma bleu d'où les bras prennent naissance. (La fig. 4 représente un individu dont le plasma s'écoule sous l'effet d'une compression lente; c'est là du reste le seul moyen d'étudier le contenu de l'enveloppe).



Pseudodifflugia horrida. — 1. Aspect habituel, de côté. — 2. De côté, avec membrane buccale évasée. — 3. Un autre, d'en haut, avec membrane buccale étalée. — 4. Plasma sortant par compression artificielle. — 5. Bactéries caractéristiques.

La taille est extrêmement variable dans cette espèce; je l'ai trouvée allant de 26 à 62 μ, et la plupart des individus en mesuraient de 40 à 45, ce qui donne un volume encore assez fort pour un représentant du genre *Pseudodifflugia*.

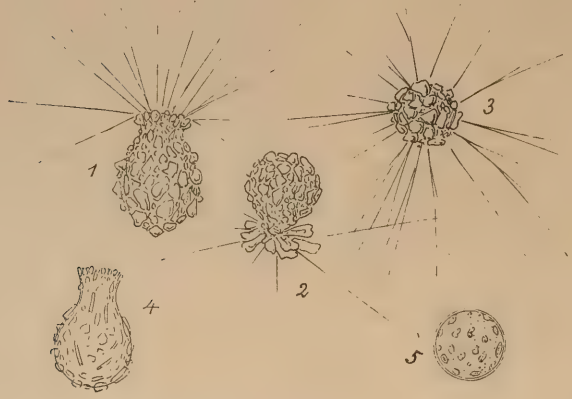
La *Pseudodifflugia horrida* était très abondante, au mois d'août 1900, dans le petit marécage de l'Asile des Vieillards, seule localité où je l'aie trouvée. Les animaux, malgré leur armature défensive, se montraient d'une grande timidité et rarement se décidaient à développer leurs bras.

Pseudodifflugia fascicularis spec. nov.

Ce joli petit Rhizopode possède une enveloppe pyriforme, hyaline ou jaunâtre, plus ou moins allongée, ronde en coupe transversale, arrondie en arrière, et étirée en avant en un col très variable dans sa largeur, qui s'évase par une courbe régulière en arrivant

à la bouche. Rarement la forme est plus trapue, subsphérique, et étirée en pointe à l'extrémité buccale. La plupart du temps la courbure régulière de l'enveloppe, et surtout l'évasement de la bouche, sont masqués soit par les éléments qui recouvrent la surface, soit par les particules amassées en bouquet à l'extrémité orale.

La membrane est composée de petites particules quartzeuses, amorphes, brillantes, anguleuses mais arrondies sur leurs angles, et souvent parsemées de plaques plus grosses ou de grandes pierres en saillie. Rarement ces particules siliceuses sont remplacées en partie par des diatomées.



Pseudodifflugia fascicularis. — 1. De côté. — 2. Petit individu, de trois quarts. — 3. D'en haut. — 4. Coque vide, avec peu d'éléments de recouvrement. — 5. Noyau.

Ainsi constituée, l'enveloppe est cassante, et paraît manquer de substratum chitineux; mais en examinant des individus très petits et très jeunes, ou mieux encore des exemplaires inclus dans le baume (qui fait disparaître à la vue les particules pierreuses dont l'indice de réfraction se rapproche du sien), on voit qu'il existe en réalité une pellicule chitinoïde bien nette, continue, lisse à l'intérieur, et qui donne une image exacte des contours réguliers de la coque (fig. 4).

La bouche est ronde, et dans la plupart des individus, on la trouve munie d'un bouquet de particules siliceuses destinées à la confection d'une nouvelle coque. Les éléments de ce bouquet ne sont pas d'ailleurs nécessairement semblables à ceux du parent, et par exemple un individu à coquille recouverte de diatomées pourra porter un bouquet exclusivement composé d'écailles amorphes.

Le plasma ne remplit pas l'enveloppe tout entière. Il est difficilement visible à travers la membrane, d'un bleu clair, et renferme des petits grains et souvent de la chlorophylle en digestion[1].

Le noyau est extrêmement variable de grandeur, grâce à la variabilité excessive des individus eux-mêmes dans leur taille; mais il est toujours relativement très gros, arrivant par exemple à 15 μ de diamètre pour un exemplaire de 50 μ de longueur. Il est sphérique, très clair et rempli d'une masse de plasma (suc nucléaire) bleu verdâtre dans laquelle sont noyés des petits nucléoles amorphes, souvent allongés, recourbés, elliptiques, etc. (fig. 5).

Les pseudopodes sont extrêmement fins, très droits, parfois bifurqués ou ramifiés, souvent trois et quatre fois aussi longs que le corps.

J'ai récolté cette espèce dans quatre stations différentes (Bois de la Bâtie, Monument Brunswick, Pointe-à-la-Bise, Bernex), toujours dans l'eau claire. Dans toutes ces stations les individus, très nombreux, montraient une variabilité de taille extraordinaire, qui passait par transitions insensibles de 17 à 71 μ; les individus très petits, de 17 à 25 μ, n'étaient pas rares, mais au-dessus de 50 μ on en trouvait peu. La structure était toujours la même, mais il faut cependant remarquer que :

1° les gros exemplaires étaient revêtus d'écailles bien plus grandes que les petits;

2° les petits individus ne portaient parfois des écailles que sur une portion de leur enveloppe, et le reste figurait une membrane de chitine lisse; mais ce n'était pas toujours le cas, loin de là (et peut-être même n'y aurait-il là qu'une apparence, due à ce que les particules de revêtement, excessivement ténues dans ces petits individus, ne se voyaient pas);

3° les individus les plus petits de tous, de 17 à 20 μ, étaient pour la plupart beaucoup moins réguliers de forme que les autres, simplement ovoïdes.

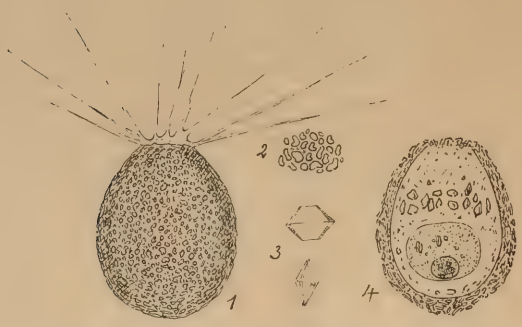
A ces observations on peut ajouter un fait qui peut avoir son importance (voir note 4), c'est que, dans toute cette série de grandeurs, les couples trouvés, soit en conjugaison, soit en division, avaient toujours la même taille approximative; jamais un petit individu ne se voyait accouplé à un grand, et jamais un animal ne donnait naissance à un produit de taille inférieure (sauf dans une faible mesure) ou supérieure à la sienne.

[1] Sans doute également une vésicule contractile, mais que je n'ai pas su voir.

Pseudodifflugia Archeri PENARD spec. (89).

Pseudodifflugia amphora LEIDY, in Penard (89).

Cette grande et belle espèce est en même temps une des plus intéressantes parmi les *Pseudodifflugia*. L'enveloppe est en principe ovoïde, non comprimée, mais quelque peu variable de forme, jusqu'à présenter l'apparence d'un manchon ou d'un sac arrondi aux deux bouts. Très rarement on la trouve terminée en arrière par un petit prolongement tubulaire. Vue à un faible grossissement et par transparence, cette enveloppe est noire et se présente comme une petite parcelle de limon ou une déjection de ver, qui la fait le plus souvent passer inaperçue; cependant, après un examen plus attentif, on remarque en arrière une large tache claire, correspondant à la position du noyau, puis souvent une zone claire, également à la partie antérieure, et dont l'apparence est sans doute due à une accumulation de cristaux brillants dont nous parlerons tout à l'heure. A la lumière incidente, sur un fond noir, l'enveloppe est toute blanche et comme formée de sucre en poudre, et en écrasant l'animal on voit qu'elle est formée entièrement de grains amorphes (fig. 2) très petits (2 μ environ), arrondis, vermiculaires, recourbés, onduleux, etc., qui sont disposés sur plusieurs couches, de manière à former un feutrage épais.



Pseudodifflugia Archeri. — 1. Aspect habituel. — 2. Ecailles de l'enveloppe. — 3. Cristaux caractéristiques. — 4. Exemplaire préparé au baume; on voit en avant les cristaux, et en arrière le plasma rétracté en boule.

C'est surtout sur des individus préparés au baume (fig. 4) qu'on peut se rendre

compte, soit de ce feutrage, soit de l'épaisseur de la membrane, et de cette manière également on peut voir qu'à l'intérieur l'enveloppe est limitée par une surface nette, franche et lisse.

Tous ces éléments siliceux sont noyés dans une couche enveloppante durcie en une sorte de peau, et cette peau devient très plastique en approchant de la bouche, pouvant ouvrir cette dernière jusqu'à la rendre aussi large que le diamètre de l'enveloppe, ce qui est rare d'ailleurs, ou au contraire la fermer complètement.

Le plasma, grisâtre, renferme une grande quantité de grains brillants très petits. En avant du noyau, on y trouve également toujours une zone caractéristique de corps brillants, hyalins ou d'un vert jaunâtre très clair, sous la forme, soit de cristalloïdes à contours mal définis, soit de cristaux parfaits, très beaux, bicuspides, avec pointes tronquées, ou tubulaires (fig. 3, 4), et qui peuvent arriver à un volume de 8 μ ou probablement plus [1]. Ces cristaux représentent probablement des éléments analogues aux formations de même nature qu'on trouve dans les cellules végétales (pyrénoïdes, aleurone ?), car sous l'action de la glycérine ils se ratatinent d'abord, puis se gonflent et se déforment complètement.

Le noyau est sphérique, et arrive dans les grands individus à un diamètre de 30 μ; on le voit, soit rempli d'une poussière de granulations ou corpuscules nucléolaires très petits, soit pourvu de nucléoles plus grands et en nombre restreint (fig. 4).

Les pseudopodes sont longs, filiformes, droits, souvent bifurqués ou divisés, et parfois partent d'un magma d'ectosarc développé au-devant de la bouche, et où l'on remarque un grand nombre de vacuoles, dont quelques-unes sont contractiles.

La *Pseudodifflugia Archeri* ne s'est trouvée jusqu'ici que dans le lac de Genève, où elle n'est pas très commune, puis dans les lacs de Zoug et de Thoune, à 40 mètres de fond. Dans le dernier de ces lacs elle est assez fréquente, et souvent acuminée en arrière ; j'y ai observé un individu pourvu de deux petites cornes, à droite et à gauche, près de la bouche.

Cette espèce est extrêmement variable de taille, mesurant de 50 à 170 μ; il est probable que la nature de son enveloppe lui permet de grandir avec le temps ; cependant les exemplaires très petits ou très grands sont rares, et la plupart varient entre 80 et 100 μ.

Il y a trois ans, j'avais cru trouver certains points de rapprochement entre cette

[1] Il ne m'a pas été possible de déterminer leur système cristallin.

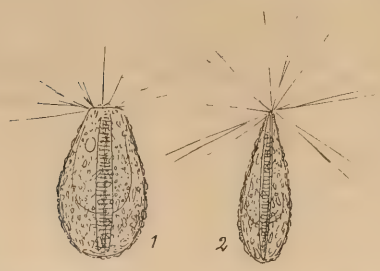
espèce et un Rhizopode récolté par LEIDY dans un petit lac de l'Etat de Wyoming, et pour lequel l'auteur américain avait proposé provisoirement le nom de *Pseudodifflugia amphora;* aussi l'avais-je moi-même décrite sous ce nom-là. Mais en reprenant l'étude de cet organisme, j'ai bien vite dû renoncer à une identification quelconque de ces deux formes. Plus tard, j'ai cru voir quelque analogie entre cette *Pseudodifflugia* et un Rhizopode décrit par ARCHER comme se rapportant à la *Pleurophrys sphærica* de CLAPARÈDE et LACHMANN ; mais des observations subséquentes m'ont convaincu qu'en réalité aucun auteur n'avait jamais décrit un organisme qui pût se rapporter à l'espèce du Léman.

Bien que cette espèce soit caractéristique de la profondeur, où on la rencontre le plus souvent à 30-40 mètres, elle s'est retrouvée l'année dernière soit à la Pointe-à-la-Bise sur les rivages du lac, soit au petit lac du Bois de la Bâtie, alimenté lui-même par l'eau du lac.

Pseudodifflugia compressa F.-E. SCHULZE spec.

Pleurophrys compressa F.-E. SCHULZE (107).

Sous le nom de *Pleurophrys compressa*, SCHULZE a décrit, d'après un seul individu, un organisme de forme ovale, à pseudopodes filiformes, très fortement comprimé, et dont l'enveloppe était construite à l'aide de corps étrangers.



Pseudodifflugia compressa. — 1. De face. — 2. De côté.

Deux exemplaires que j'ai trouvés à la Pointe-à-la-Bise me paraissent devoir se rapporter à l'espèce créée par SCHULZE. Tous deux possédaient une enveloppe ovale allongée, d'un jaune clair, formée d'un feutrage de particules jaunâtres, mêlées de petites plaques amorphes. Cette enveloppe était comprimée, surtout à la bouche, qui n'était alors plus qu'une fente réunissant les deux côtés de la face large (fig. 1, 2).

Le plasma, qui ne remplissait pas toute la coque, renfermait des grains d'amidon, des proies vertes, etc., et montrait en avant une vésicule contractile ; quant au noyau, il était caché à la vue.

Les pseudopodes étaient extrêmement longs et fins, droits, simples ou bifurqués, ou dichotomisés. Dans l'un des individus, il s'était produit entre les filaments quelques anastomoses.

Genre *Clypeolina* gen. nov.

Parmi les espèces à pseudopodes filamenteux, et dont l'enveloppe n'est pas formée de pièces disposées symétriquement les unes à côté des autres, il en est quelques-unes qui présentent des traits assez caractéristiques pour qu'il y ait avantage à les séparer du genre *Pseudodifflugia ;* et je proposerai le terme générique de *Clypeolina* pour les formes pourvues d'une enveloppe fortement comprimée et *munie sur tout son pourtour d'une carène aplatie.*

Clypeolina marginata spec. nov.

L'animal est dans cette espèce protégé par une carapace grisâtre, ovale ou elliptique, très régulière dans ses contours, parfois légèrement déchiquetée en arrière, fortement comprimée, renflée dans son milieu pour s'atténuer sur tout son pourtour en une carène plus ou moins large, qui, sur les bords extrêmes, devient laminaire. Cette enveloppe est formée d'un substratum chitinoïde hyalin ou jaunâtre, revêtu d'écailles plates, amorphes, irrégulières, siliceuses, plus grandes au centre que sur les bords où elles finissent par devenir très petites ; les grandes plaques sont séparées les unes des autres par des écailles plus petites qui comblent les intervalles. La bouche est elliptique et devient quelquefois linéaire.

Un trait caractéristique de cette espèce, et qui ne se retrouve dans aucun autre rhi-

zopode, réside dans le fait qu'*on peut considérer l'enveloppe comme formée de deux valves,* qui plaquent l'une contre l'autre par leurs bords dilatés en aile ou en lame. En regardant, à un fort grossissement, un individu par la tranche, on voit souvent d'une manière très nette, la limite de séparation des deux valves (fig. 4), figurée par une ligne claire, fine, qui représente un espace ou feuillet mince rempli sans doute d'un mucilage collant (fig. 4). L'existence de deux valves, qui bien que collées l'une à l'autre n'en sont pas moins réelles, est si vraie, que parfois on trouve par-ci par-là des valves détachées, et qu'en comprimant légèrement l'animal, avec un mouvement de frottement (par pression sur le couvre-objet), on réussit parfois à les séparer tout d'une pièce l'une de l'autre.

Clypeolina marginata. — 1. De face. — 2. De côté. — 3. D'en haut. — 4. Fragment de l'arête latérale, montrant la ligne de séparation des deux valves.

Dans ces cas-là les valves glissent l'une sur l'autre, mais souvent restent encore adhérentes à la bouche, la seule région du corps où il n'y ait pas de carène, et où la soudure soit complète; l'apparence produite est alors celle de ces petits miroirs ovales à couvercle mobile par glissement et uni à la boîte par un axe ou pivot antérieur.

Il faut ajouter cependant que cette carène laminaire, généralement large, peut devenir très étroite, et même semble, mais rarement, disparaître complètement sur certains individus; mais la ligne de jonction des valves est toujours existante.

Ainsi constituée, l'enveloppe vue soit de côté (fig. 2), soit d'en haut (fig. 3), présente à peu près l'apparence des globules du sang des vertébrés inférieurs, renflés dans leur milieu.

Le plasma est difficilement visible à travers la carapace; on y remarque toujours beaucoup de grains ronds brillants, et dans la règle des proies sous la forme de diatomées. Sur un individu comprimé, ce plasma en sortant de la bouche se montrait rempli de petites vacuoles.

Le noyau est grand, rond, comprimé; il renferme en général un gros nucléole, mais qui peut se diviser en plusieurs fragments.

De temps à autre on voit une vésicule contractile, paresseuse, qui peut arriver à un diamètre très fort.

La partie postérieure de la coquille est souvent déchiquetée, et on y voit fréquemment des petits fragments collés, comme s'il y avait là une matière visqueuse venant de l'intérieur.

Les pseudopodes sont toujours filiformes, soit extrêmement fins, soit d'une largeur appréciable (fig. 1) suivant le moment; longs, ramifiés, mobiles et se promenant partout dans le liquide, mais sans former entre eux d'anastomoses. On les voit d'ailleurs rarement, l'animal étant très timide.

La taille varie dans une très forte mesure, de 80 à 140 μ; j'ai rencontré un individu très clair, jaunâtre, très jeune en apparence, et qui ne mesurait que 45 μ.

La *Clypeolina marginata* est surtout caractéristique du lac de Genève; elle se trouve dans la profondeur et plus souvent encore sur les rivages, où en août et en octobre elle était abondante à la Pointe-à-la-Bise. Dans cette dernière localité, elle renfermait très communément des Zoochlorelles, qui manquaient toujours dans la profondeur.

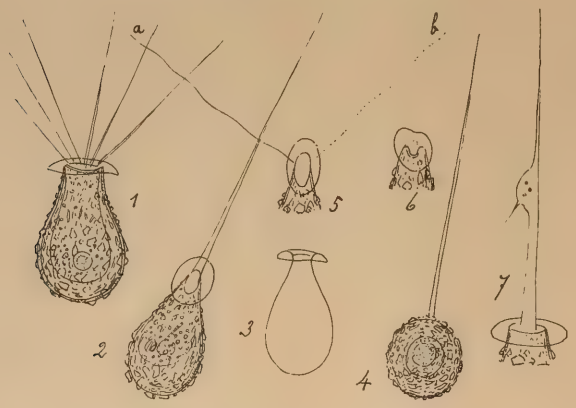
Cette espèce s'est rencontrée plus tard au jet d'eau du Jardin Botanique, alimenté lui-même par l'eau du lac; j'y ai trouvé un monstre double, muni d'une seule bouche, et de deux corps bien distincts possédant chacun un noyau.

Genre *Nadinella* Penard (89).

Ce genre est caractérisé par l'existence constante d'une large collerette hyaline, mince, qui déborde de la bouche en se reployant en arrière. Les pseudopodes sont filiformes; la membrane est chitinoïde, rigide et tout au plus peut-être légèrement déformable dans sa partie antérieure.

Nadinella tenella Penard (89).

Dans cette jolie petite espèce, l'enveloppe est pyriforme, régulière dans ses contours, terminée en arrière en une voûte hémisphérique, et rétrécie en avant en un col plus ou moins allongé. En arrière et dans sa partie médiane, cette enveloppe est à peine ou pas du tout comprimée, mais en approchant de la bouche elle s'aplatit toujours plus, et l'on peut y distinguer une face large (fig. 1) et une face latérale beaucoup plus étroite (fig. 2).



Nadinella tenella. — 1. Aspect habituel. — 2. Vue de trois quarts par la face buccale, avec un seul pseudopode déployé (marche rapide). — 3. De côté. — 4. D'en haut. — 5. Bouche, avec pseudopode se transportant de *a* à *b* comme un flagellum. — 6. Bouche, de côté. — 7. Bouche, de face, avec un large pseudopode.

La bouche est terminale, elliptique, parfois onduleuse, et bordée d'une large collerette parfaitement hyaline, qui se détache brusquement de l'orifice buccal pour s'étaler à l'extérieur en se renversant en arrière, souvent de manière à ressembler à une aile de chapeau, laquelle se présente sous différents aspects suivant l'angle sous lequel on l'examine.

Comme structure, la membrane est chitinoïde, d'un gris jaunâtre, paraissant noire à un faible grossissement, et couverte, sauf dans la région du col, qui est presque nue, de petites particules siliceuses amorphes collées à sa surface.

Le plasma est clair, rempli de petites granulations hyalines, et renferme souvent une vésicule contractile, puis toujours un noyau globuleux, en apparence homogène.

Les pseudopodes sont filiformes, très agiles. Dans une marche rapide on n'en voit le plus souvent qu'un seul, très long et devenant très fin à son sommet (fig. 2, 4), sur lequel l'animal se tire en avant comme sur une corde, après fixation au sol de ce fil par sa partie antérieure. Souvent ce pseudopode s'agite vivement de côté et d'autre comme pour tâter le terrain, et par exemple dans la fig. 5, le pseudopode se transporta tout d'une pièce de *a* à *b* en une demi-seconde, d'un mouvement quelque peu analogue à celui d'un flagellum.

La fig. 7 représente un pseudopode, élargi à sa base, sur lequel s'était produite une forte accumulation de plasma, vers le milieu de sa longueur; ce plasma, dans l'intérieur duquel on voyait quelques petits grains brillants, déploya lui-même de son côté un petit prolongement; puis à un moment donné tout le paquet fut rapidement attiré vers la bouche, en glissant le long du pseudopode et en le renflant à sa base

La *Nadinella tenella* est caractéristique du lac de Genève, et surtout de la profondeur. Je l'ai retrouvée pourtant, soit à la Pointe-à-la-Bise, soit au petit lac du Bois de la Bâtie, soit dans un vivier à Florissant, vivier alimenté par l'eau de l'Arve.

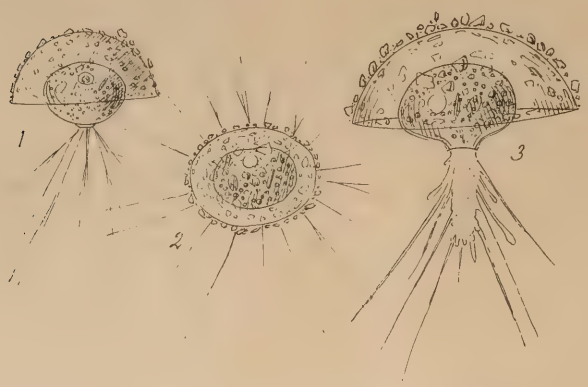
Genre *Frenzelina* gen. nov.

Dans un travail préliminaire sur les Protozoaires de la République Argentine, FRENZEL citait un petit organisme qui lui paraissait encore problématique, « réniforme « ou en forme de fève, entouré d'une coquille mince, transparente comme le verre, mais « solide, et de l'ombilic duquel partaient un, ou aussi deux longs fils, qui pouvaient se « diviser. » Cette courte description, au moment où j'en pris connaissance, paraissait si bien se rapporter à un petit Rhizopode que je venais de trouver moi-même, que je l'avais noté dans mes cahiers sous la dénomination provisoire de *Frenzelina reniformis;* mais plus tard, après avoir pu me procurer le travail plus complet de FRENZEL (36), avec plan-

ches, je pus m'assurer que les deux organismes n'avaient rien de commun l'un avec l'autre[1]. Cependant je conserverai ici le nom de *Frenzelina*, qui rappelle le souvenir de cet observateur consciencieux enlevé trop tôt à la science, et ce genre sera caractérisé par l'existence d'une coquille hémisphérique, mince, ouverte par sa base tout entière, et protégeant un animal arrondi ou réniforme, qui lui-même présente des affinités très étroites avec le genre *Pamphagus*.

Frenzelina reniformis spec. nov.

Ce petit organisme pourrait être comparé à un *Pamphagus*, lequel, outre sa membrane propre, serait encore protégé par une seconde enveloppe externe.



Frenzelina reniformis. — 1. De côté. — 2. D'en haut. — 3. De côté, plus grossi, avec tronc pseudopodique.

Cette enveloppe extérieure se voit alors sous la forme d'une cupule hémisphérique, mince, rigide, transparente comme du verre, mais recouverte à sa surface par des particules siliceuses de toute sorte, plus ou moins abondantes, qui y semblent collées par une sorte de mucilage visqueux. Cette cupule est ouverte par sa base tout entière, comme l'une des moitiés d'un globe de verre qu'on aurait coupé en deux.

[1] Dans le grand ouvrage de Frenzel (36), l'organisme trouvé dans la République Argentine est décrit et figuré sous le nom de *Olivina monostomum*, et représente probablement un Flagellate.

A l'intérieur de cette enveloppe, mais séparé de sa paroi par un espace très appréciable (espace occupé peut-être par un mucilage, car on ne voit pas d'épipodes), se trouve l'animal lui-même, arrondi, ovoïde, un peu comprimé de haut en bas, mais qui, vu d'en haut, se montre légèrement réniforme. Il est recouvert lui-même d'une membrane hyaline, souple, mince mais très nette, et analogue à celle du genre *Pamphagus*. A la face inférieure cette membrane souple est percée d'un orifice buccal étroit, arrondi, parfois développé quelque peu vers l'extérieur par un prolongement pseudo-tubulaire (fig. 3).

Le plasma remplit entièrement cette membrane souple. On le voit généralement rempli de gros grains brillants, ou aussi de nourriture jaunâtre (boulettes, diatomées, etc.). Parfois se montre une vésicule contractile, qui bat sous la membrane, puis un noyau, central, d'ailleurs généralement caché et dont les détails sont difficiles à distinguer.

De la bouche sortent en général des pseudopodes très fins, nombreux, tout droits, allongés, simples ou bifurqués, rigides, qui rayonnent en un faisceau conique. C'est sur les pointes de ces pseudopodes que l'animal se meut, caché sous sa carapace vitreuse ; il se livre alors à une course rapide, en tournoyant ou en pivotant sur lui-même. Parfois on voit aussi sortir de la bouche une masse de plasma cendré, sur laquelle les pseudopodes prennent naissance (fig. 3).

J'ai récolté la *Frenzelina reniformis* à la Pointe-à-la-Bise, et à différentes époques ; elle y était assez abondante. C'est une petite espèce, qui mesure en général de 26 à 30 μ, y compris l'enveloppe externe.

Cette jolie petite forme est particulière au lac de Genève ; je ne l'ai jamais trouvée ailleurs. Bien que plus fréquente sur les rivages, elle habite aussi la profondeur (30-40 mètres), où elle semble être beaucoup plus rare.

Genre *Campascus* LEIDY.

LEIDY a caractérisé son genre *Campascus* de la manière suivante : « Animal revêtu « d'une coquille de la forme de celle des *Cyphoderia*, mais pourvue d'une paire d'appen- « dices latéraux divergents au fond de la coque, et composée d'une membrane chitinoïde

« homogène. » Cette diagnose a été créée pour une seule espèce, le *Campascus cornutus*, que LEIDY a trouvé dans une localité unique, China lake (Uinta Mountains, Wyoming), à 10,000 pieds d'altitude.

Or l'un des Rhizopodes les plus caractéristiques de la profondeur, dans le lac de Genève comme dans presque tous les grands lacs suisses, est représenté par un organisme qui répond de tous points, soit pour la description, soit pour les figures, au *Campascus cornutus* de LEIDY, mais ne porte jamais d'appendices au fond de sa coque. La présence de ces appendices doit donc être considérée comme ayant la valeur d'un caractère spécifique, et non générique.

Quant à l'enveloppe, elle paraît, il est vrai, à première vue, composée d'une membrane homogène dans laquelle sont incorporées des particules de sable ; mais un examen plus attentif montre toujours qu'en réalité elle est constituée par des grains écailleux, amorphes, serrés les uns contre les autres en une seule couche. Cette première enveloppe est alors recouverte à son tour de particules siliceuses, plus ou moins abondantes.

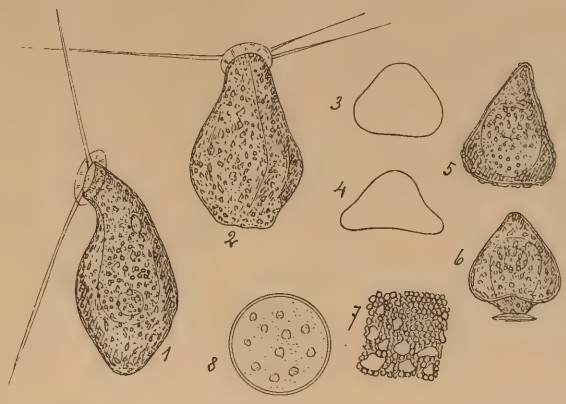
Un caractère commun aux genres *Campascus* et *Cyphoderia*, qui se ressemblent d'ailleurs par tant d'autres points, réside dans la présence constante de petits grains, lisses, jaunes, bruns ou rougeâtres, extrêmement résistants (« Phéosomes » de RHUMBLER), et dont nous reparlerons à propos du genre *Cyphoderia*.

Campascus triqueter PENARD (87)[1].

Dans cette espèce, l'enveloppe est solide, et ne se déforme pas sur le vivant, mais elle est en même temps quelque peu élastique, et peut subir certaines compressions sans se casser. On la croirait, au premier abord, formée d'une membrane chitineuse que re-

[1] En 1899, j'avais fait une étude détaillée d'un certain nombre de Rhizopodes caractéristiques des profondeurs du lac de Genève (89). L'année dernière, j'ai pu contrôler toutes mes observations, et ajouter parfois quelques faits nouveaux à ceux que j'avais observés. Cependant il est quelques espèces, *Campascus triqueter*, *Campascus minutus*, *Cyphoderia margaritacea*, *Cyphoderia calceolus*, *Cyphoderia trochus*, *Euglypha aspera*, *Gromia gemma*, *Gromia squamosa*, au sujet desquelles je n'ai à ajouter que des détails sans importance, et pour ces espèces-là, je me contenterai de copier mon manuscrit primitif, en remaniant le texte et en y introduisant les observations nouvelles que je puis avoir faites.

couvrent de petites écailles, mais un examen plus attentif montre que la surface de cette membrane est elle-même réticulée, les réticulations correspondant à des petits grains plats disposés en une seule couche les uns à côté des autres, et que l'on peut bien examiner sur un fragment de coquille vu par la tranche. Cette enveloppe est alors partiellement revêtue de toutes petites écailles plates, collées sans ordre sur les premières (fig. 7). La forme générale est toujours celle d'une cornue, spéciale aux deux genres si apparentés *Campascus* et *Cyphoderia ;* mais, à part la différence radicale de structure qui existe entre ces deux genres, le *Campascus* se fait remarquer par des contours moins réguliers, généralement un peu ondulés, bosselés. Parfois on constate un léger aplatissement du fond de la coque, et fréquemment aussi une faible expansion latérale en forme d'ailes, mais jamais il n'y a trace de corne. La coupe transversale prise dans le milieu de cette enveloppe, donne une figure triangulaire, avec deux angles latéraux arrondis, correspondant à la face ventrale, et un angle dorsal généralement plus prononcé, quelquefois cependant presque nul et remplacé par une surface simplement convexe, surtout s'il y a des ailerons aux côtés (fig. 3, 4). Cette coupe triangulaire existe toujours plus ou moins prononcée, mais il s'en faut de beaucoup qu'on la remarque sur chaque individu ; pour la voir, il faut tourner et retourner l'animal et l'examiner surtout d'arrière en avant ou vice versa (fig. 5 et 6).



Campascus triqueter. — 1. De côté. — 2. Vue par la face dorsale. — 3 et 4. Coupes transversales. — 5. Vue d'en haut. — 6. Vue d'en bas, par la bouche dans sa position latérale. — 7. Détails de la membrane. — 8. Noyau.

On rencontre par-ci par-là des formes anormales, bosselées, ou étranglées symétriquement au fond de la coque.

A sa partie antérieure l'enveloppe se recourbe et se termine par une ouverture ronde, dont le plan coupe le col en biais et se trouve à peu près parallèle à la face ventrale.

Cette bouche est munie d'une collerette qui se détache brusquement du tube buccal, et presque perpendiculairement à lui. Elle est large, parfaitement hyaline, très délicate, et disparait très vite sur les coquilles mortes. En l'examinant attentivement, on la trouve striée de lignes droites qui la traversent perpendiculairement à ses bords, c'est-à-dire figurent des rayons de cercle. L'acide sulfurique dissout immédiatement cette collerette, tandis que, même bouillant, il ne fait que blanchir la coquille dans son ensemble.

Le plasma, gris, généralement plein de nourriture, renferme souvent de gros corps brillants (Glanzkörper), puis, presque toujours, de très petits globules bruns et lisses (Phéosomes), extrêmement résistants à l'effet de réactifs chimiques, et caractéristiques de toutes les espèces des genres *Compascus* et *Cyphoderia*. Comme c'est dans ce dernier genre que je les ai le mieux étudiés, j'en parlerai plus tard avec détails.

Le plasma renferme encore presque toujours, près du noyau, des corps cristalloïdes brillants, parfois de forme vaguement bicuspide, produits de désassimilation sans doute de même nature que les cristaux dont nous traiterons à propos de la *Cyphoderia*. Enfin l'on remarque souvent en nombre considérable des éléments de réserve siliceux ou grains de rechange pour la confection de nouvelles coques.

Le noyau est rond, grisâtre, poussiéreux et renferme des nucléoles en nombre variable, généralement très petits.

Les pseudopodes sont filiformes, longs et très fins, droits et diminuant d'épaisseur de la base au sommet, mais sans atteindre en général à la ténuité des pseudopodes des *Euglypha*. Parfois ils perdent leur rigidité, deviennent un peu plus épais, ou même près de la bouche s'étalent en spatule ; ce sont alors là des phénomènes anormaux.

La taille dans cette espèce varie le plus généralement entre 90 et 120 μ.

Le *Campascus triqueter* semble particulier au fond des grands lacs ; on le trouve fréquemment dans les environs de Genève, à 20, 30, 40 mètres de profondeur. Je ne l'ai pas observé sur les rivages ; par contre j'en ai rencontré un exemplaire, sous la forme d'une coquille vide, dans la fontaine du monument Brunswick, alimentée par l'eau du lac.

Cette espèce s'est trouvée également dans les lacs de Neuchâtel, de Zurich, de Lucerne, de Thoune et de Constance.

Campascus minutus PENARD (89).

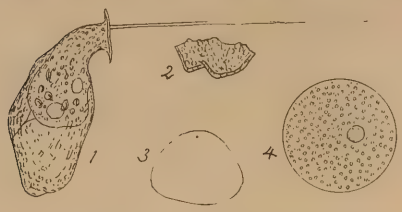
Coque plus claire, plus lisse et beaucoup plus petite que chez le *Campascus triqueter*, formée de toutes petites écailles, de 2 μ en moyenne, se touchant les unes les autres, noyées dans un ciment jaunâtre, et très difficiles à distinguer. La forme est encore celle d'une cornue ou bouteille à goulot recourbé. Le fond est parfois rond, ou bosselé, plus souvent très légèrement repoussé en son milieu comme pour un commencement d'invagination. La coupe transversale, prise dans le milieu de la coquille, n'est toujours que très vaguement triangulaire, les angles étant arrondis et les faces ventrale et latérale arquées également (fig. 3).

La face dorsale se continue en une seule ligne courbe sur toute la longueur de la coque, décrivant un arc plus tendu en approchant de la bouche, et la face ventrale se creuse à la naissance du col d'une voussure qui fait avec la direction de ce dernier un angle plus ou moins ouvert. Bouche ronde, à plan à peu près, mais pas tout à fait, ventral, entourée d'une collerette hyaline analogue à celle du *Campascus triqueter*, mais plus petite et plus délicate.

Cette espèce est assez fréquente, mais passe facilement inaperçue. Je l'avais d'abord considérée comme une variété de la précédente, mais l'absence de transitions entre ces deux formes, ainsi que certaines différences peu marquées sans doute, mais constantes, en font certainement un type spécifique à part. La teinte est plus claire, la coque plus lisse, la coupe transversale plutôt arrondie que triangulaire, la taille toujours bien moindre que celle du *Campascus triqueter*. La face inférieure du col, lequel est généralement rond et cylindrique, fait un angle rentrant plus prononcé avec la face ventrale de l'enveloppe. Mais ce caractère, quoique très habituel, n'est pas propre à tous les individus ; souvent on n'y trouve qu'une courbure rentrante moins profonde. En somme, la coquille se rapproche beaucoup plus que dans l'espèce précédente de la *Cyphoderia margaritacea*, mais sans avoir avec elle d'autres rapports que ceux qui lient les deux genres *Campascus* et *Cyphoderia* en une parenté indiscutable.

Le plasma ne se distingue pas de celui du *Campascus triqueter*, mais tout y est plus

délicat. Il ne remplit jamais qu'une partie assez faible de la coque. En arrière de ce plasma on constate normalement la présence de corps brillants cristalloïdes, et relativement énormes, analogues à ceux du *Campascus triqueter*, mais encore plus grands.



Campascus minutus. — 1. De côté. — 2. Forme du fond de la coque. — 3. Coupe transversale. — 4. Noyau.

Cette espèce possède également une collerette buccale hyaline, mais très fragile, plus étroite que dans le *Campascus triqueter* et qu'on ne rencontre guère que sur des individus en parfaite santé.

Le noyau est identique à celui de l'espèce précédente : sous une membrane fine on trouve un plasma gris, tout ponctué de granulations très petites, parmi lesquelles on remarque quelques nucléoles vaguement globuleux, ternes; parfois on n'en voit qu'un seul (fig. 4).

La taille varie presque toujours entre 50 μ et 60 μ, et ne paraît pas dépasser jamais ce dernier chiffre.

Comme le *Campascus triqueter*, le *Campascus minutus* ne s'est trouvé jusqu'ici que dans les lacs suisses (Genève, Neuchâtel, Zoug et Lucerne), et toujours dans la profondeur. Cependant je l'ai récolté, chose curieuse, cette année, en grande abondance au marais de Gaillard. Il faut se rappeler que ce marais n'est qu'une dépendance de l'Arve, torrent alpin qui se jette dans le Rhône à 2 km. de Genève, et est ainsi en continuation indirecte avec le lac, d'où le *Campascus* proviendrait en définitive (à moins qu'il ne représente en réalité une espèce alpine??).

Genre *Cyphoderia* SCHLUMBERGER 1845.

Le genre *Cyphoderia* est caractérisé par sa forme de cornue allongée, avec une bouche dirigée vers le bas, le grand axe du corps figurant une ligne courbe, et séparant une face dorsale convexe d'une face ventrale concave. La surface de cette enveloppe est

tout entière guillochée de dessins extrêmement petits, mais bien nets, hexagonaux, réguliers, donnant l'apparence de séries alternantes de rangées spirales qui se coupent les unes les autres sous des angles aigus ou obtus suivant la manière dont on les considère.

Ces dessins proviennent de la présence de petites écailles régulièrement disposées les unes par rapport aux autres; mais on a beaucoup discuté sur la nature de ces éléments, sur lesquels il vaut la peine de s'arrêter un instant.

Schlumberger (127) parle de « nombreuses séries obliques régulières de petites perles. » Pour Wallich (118), ces écailles représentent « des petits disques chitineux, « arrangés les uns par rapport aux autres de telle façon, que chacun est uni à ceux qui « l'entourent par six commissures (« connecting bands ») équidistantes. »

Schulze (107) pense que « l'enveloppe consiste en séries diagonales de plaques, « qui dans certains cas se recouvrent les unes les autres par une légère imbrication « (« etwas dachziegelförmig ») et d'autres fois au contraire se touchent simplement par « leurs bords. »

Hertwig et Lesser (57) arrivent à une conclusion à peu près identique, et expliquent l'apparence générale dans ce sens, que les bords des écailles deviennent invisibles sur leurs points de juxtaposition, et que « seulement les coins, sur lesquels plusieurs « plaques sont en même temps en contact, sont restés visibles comme des ponctuations, et « en coupe comme des canaux très fins. »

Quant à Rhumbler, qui a décrit la *Cyphoderia margaritacea* d'une manière très détaillée, et en fournissant sur cette belle espèce les renseignements les plus intéressants, les plaques sont « hexagonales avec des angles plus ou moins arrondis, rarement tout à « fait régulières... Les petits côtés d'une plaque sont dans la règle en contact avec les « petits côtés correspondants des plaques voisines, les grands côtés avec les grands, etc. »

Tous ces auteurs, sauf peut-être Wallich qui parle de « disques, » considèrent les plaques comme hexagonales. Pour mon compte, après avoir fait un grand nombre d'expériences, tant sur des coquilles entières, ou cassées, que sur les plaques de réserve incluses dans le corps, je suis arrivé, depuis des années déjà, à la conviction que ces plaques représentent des disques siliceux, soit tout à fait ronds, soit quelque peu déformés ou ovales suivant les espèces, et qui seulement par leur arrangement réciproque donnent l'impression de dessins hexagonaux, à la manière des *Euglypha*, *Trinema*, etc. Ces

disques ne sont pas dans la règle absolument contigus par leurs bords, mais reliés les uns aux autres par une certaine épaisseur de *colle imprégnée de silice*, qui entre les points de rencontre des plaques laissent des vides arrondis, visibles comme des ponctuations, ou en coupe comme des canalicules. Aux points de soudure la matière cimentitielle figurerait alors des ponts ou commissures plus ou moins larges [1].

Je serais donc porté à considérer l'opinion de WALLICH comme se rapprochant le plus de la réalité; mais l'auteur anglais se trompe sans aucun doute en considérant ces disques comme de nature chitinoïde.

Il faut observer que si la structure telle qu'elle vient d'être indiquée concerne presque toutes les *Cyphoderia*, où les plaques représentent des tronçons de cylindres à parois latérales droites, il existe au moins une espèce *(Cyphoderia trochus)* dont les plaques sont nettement biconvexes, et alors imbriquées les unes sur les autres. C'est probablement cette espèce, ou du moins une de ses variétés, que SCHULZE a entrevue lorsqu'il parle d'exemplaires à plaques imbriquées.

A noter encore dans toutes les *Cyphoderia* l'existence de ces petits grains jaunes et bruns, très résistants aux réactifs, que RHUMBLER a appelés Phéosomes, et dont il sera parlé ultérieurement plus au long.

Dans toutes les espèces également le noyau est d'un type un peu spécial, identique à celui du genre *Campascus;* il est rempli dans son entier par un plasma grisâtre, fourmillant de granulations très petites, parmi lesquelles nagent des nucléoles arrondis, d'un bleu mat, et en nombre très variable.

Cyphoderia margaritacea EHRENBERG spec.

Difflugia ampulla EHRENBERG [2].
Cyphoderia margaritacea SCHLUMBERGER (127).
Euglypha curvata PERTY (92).

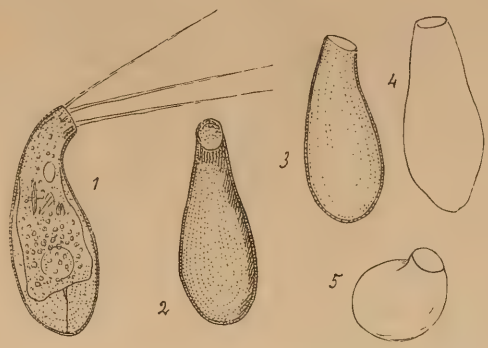
[1] On trouvera de plus amples détails à ce sujet à propos de la *Cyphoderia margaritacea* var. *major*.
[2] Bericht Preuss. Akad. Wiss. 1840.

Lagynis baltica F.-E. SCHULZE[1].

Euglypha margaritacea WALLICH (118).

Cyphoderia ampulla LEIDY (67).

Coque en forme de cornue ou d'ampoule, jaunâtre ou brune, composée tout entière de petits disques ronds se touchant par leurs bords sans imbrication, et solidement soudés les uns aux autres sur leurs points de contact. Ces disques sont disposés en un ordre très régulier, et présentent alors dans leur ensemble l'apparence d'alvéoles hexagonaux qui forment par leur réunion symétrique des systèmes de lignes droites s'entrecoupant sous différents angles. L'enveloppe siliceuse tout entière repose sur une pellicule interne jaunâtre chitineuse.



Cyphoderia margaritacea. — 1. Forme habituelle, de côté. — 2. Vue par la face ventrale. — 3. Variété presque droite, de côté. — 4. Même individu, de face. — 5. Autre individu peu recourbé, vu par la bouche.

Le fond de la coque est arrondi, quelquefois allongé en pointe ou bien aussi étranglé en arrière, et porte souvent à son centre un très petit anneau chitineux intérieur.

La face dorsale convexe décrit en s'approchant de la bouche une courbe plus rapide, et la face ventrale fait à la naissance du col un arc qui finit à la bouche. Cette dernière est toujours ronde, à peu près ventrale, et coupe le col en biais.

Plasma gris, ne remplissant qu'une partie de l'espace interne ; il est presque toujours plein de nourriture dans sa partie antérieure, et, en arrière, de plaques de réserve, de grains d'excrétion de différente nature (incolores et bruns) et de cristaux quadratiques.

Généralement une grosse vésicule contractile en arrière et une autre plus petite en avant.

[1] Organ Polythalamien. 1854.

Noyau grand, sphérique, plein d'un plasma semi-liquide grisâtre dans lequel nagent des nucléoles.

Pseudopodes filiformes, très ténus, allongés, droits ou parfois recourbés.

Cette espèce est une des plus fréquentes que l'on rencontre dans le Léman, mais moins pourtant encore que la variété qu'en 1891 j'avais décrite sous le nom de var. *major*. Comme celle-ci, par sa grande taille et par sa beauté, se prête plus facilement à une étude détaillée, c'est sur elle qu'ont surtout porté mes observations. Ces dernières peuvent du reste s'appliquer de tous points à l'espèce type, sur laquelle pour le moment je me bornerai à quelques remarques.

La *Cyphoderia margaritacea* est toujours facilement reconnaissable en tant qu'espèce, mais sujette à des variations assez fréquentes, et qui ne laissent pas que d'être intéressantes par le fait qu'elles semblent parfois montrer un acheminement vers la formation de races. Les individus qui les représentent sont en effet souvent groupés dans des stations spéciales, et, quelquefois nombreux dans une seule et même pêche, ils seront absents d'autres stations où d'autres formes les remplaceront. Ces variations ne concernent d'ailleurs que la coquille, qui peut être plus ou moins large ou étroite, parfois, mais rarement, boursouflée et trapue, d'autres fois pointue ou turbinée en arrière, ou bien encore étranglée à son tiers postérieur et de là continuée en un dôme ogival. Cette dernière forme, qui coïncide avec une teinte brune plus foncée que dans le type, semble être plus fixée que les autres.

Mais la forme la plus intéressante est celle que présentent les fig. 3, 4 et 5. Cette variété, car elle a droit au moins à ce terme, se trouve très fréquemment dans le lac de Genève, où elle est très claire, à peine jaunâtre, lisse, peu recourbée, parfaitement ronde en coupe transversale, large en arrière et terminée en un dôme régulier hémisphérique, rarement un peu allongé en ogive. Les disques de la coque sont minces, elliptiques plutôt que circulaires, et très difficiles parfois à distinguer.

Dans une de mes pêches, les exemplaires de cette dernière variété, nombreux, et qui représentaient, à part la var. *major*, la seule *Cyphoderia* de cette région spéciale, étaient presque droits, légèrement recourbés seulement à la bouche, dont le plan était presque à angle droit sur l'axe longitudinal de la coquille, et je serais porté à considérer ces exemplaires comme se rapportant à la *Cyphoderia truncata* de SCHULZE (107). Cet auteur a

décrit en effet sous ce nom une *Cyphoderia* dont l'axe longitudinal figure une ligne droite, et dont le plan de l'orifice buccal est à angle droit sur cet axe. Mais il me parait peu probable qu'il existe une *Cyphoderia* dépourvue de toute courbure, et comme dans les individus que j'ai examinés moi-même on en trouvait qui, lorsqu'on les examinait par leur face dorsale paraissaient avoir une bouche tronquée à angle droit sur une enveloppe droite aussi (fig. 4), il n'est pas impossible qu'en réalité la *Cyphoderia truncata* de SCHULZE corresponde à cette variété du Léman. Aux marais de Feuillasse et de Rouelbeau j'ai trouvé également quelques individus qui pouvaient sans difficulté se rapporter à cette forme spéciale ; mais ces individus étaient plus colorés que ceux du lac.

La *Cyphoderia margaritacea* est assez variable de taille suivant la forme qu'elle revêt et la localité qu'elle habite ; en moyenne elle varie entre 100 et 120 μ.

Cyphoderia margaritacea var. *major* PENARD (85).

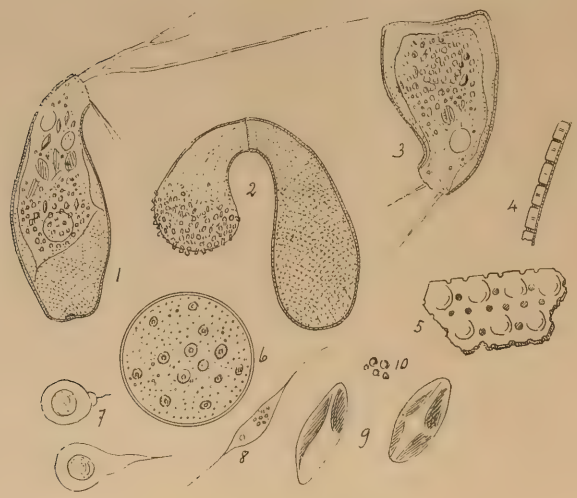
Ce beau Rhizopode, qu'en 1891 j'avais distingué de l'espèce type sous le nom de var. *major*, se trouve en grande abondance dans le lac de Genève, où il arrive à une taille en moyenne supérieure à celle qu'il atteint dans la plaine ; il est rare, en effet, que la forme du Léman ait une longueur moindre que 180 μ, et la plupart des individus s'écartent peu de 220 μ. En 1891 j'avais indiqué un chiffre quelque peu inférieur, parce que je m'en étais tenu à la variété tout entière, sans me restreindre au territoire de notre lac [1].

Quoi qu'il en soit, les deux formes *Cyphoderia margaritacea* et sa variété *major* se distinguent du premier coup par une différence de taille considérable, si bien que la première n'arrive guère au delà de la moitié de la longueur de la seconde. A part cette différence constante, la var. *major* possède également un diamètre transversal relativement plus fort. Sa coupe transversale donne une courbe moins arrondie, et l'extrémité posté-

[1] Cette variété existe d'ailleurs dans la plaine, où je l'ai trouvée rarement, et toujours très peu abondante, tandis que dans la profondeur du lac elle présente un des Rhizopodes les plus caractéristiques et les plus répandus, en même temps qu'elle y atteint le maximum de taille. — En 1891, j'avais récolté également cette variété dans les Montagnes-Rocheuses du Colorado, à Caribou (3500 mètres).

rieure de sa coquille est très ample, parfois presque à fond plat. Comme dans le type, on trouve souvent aussi, au fond même de la coque, une légère protubérance ou anneau interne qui semble montrer l'existence d'une petite perforation, visible parfois distinctement sur des coques passées à l'acide sulfurique.

La structure de la coque est d'ailleurs absolument la même que dans la forme type, mais on peut ici l'étudier beaucoup plus facilement, aussi m'en suis-je occupé avec une attention particulière.



Cyphoderia margaritacea var. *major*. — 1. Aspect habituel, de côté. — 2. Individu en cours de division. — 3. Exemplaire anormal. — 4. Vue de l'enveloppe, par la tranche. — 5. Détails de la surface de l'enveloppe. — 6. Noyau. — 7. Parasites. — 8. Autre parasite. — 9. Cristaux. — 10. Phéosomes.

Les petits disques ronds qui constituent l'enveloppe solide sont rangés les uns à côté des autres avec la plus grande régularité, se touchant par leurs bords sans imbrication. Ils varient légèrement de grandeur, plus gros au milieu de la coque, décroissant quelque peu vers le fond et bien plus vers le col. La bouche elle-même est garnie de plaques certainement beaucoup plus petites que les autres, et qui, noyées dans une matière chitineuse, claire, perdent leur apparence caractéristique. Parfois on remarque, attachées aux bords buccaux comme par une sorte de byssus extrêmement fin, de très petites boulettes à contour vague, qui représenteraient en quelque sorte un rudiment de collerette.

Les disques pris à part sont circulaires, parfois très faiblement elliptiques, et de forme cylindrique, avec une épaisseur égale à peu près à la moitié, parfois aux deux tiers du diamètre de leur face. Cette dernière, supérieure ou inférieure, est plane, ou peut-être

faudrait-il la considérer comme très légèrement concave, cela à cause de certaine apparence d'optique, que RHUMBLER a également remarquée. On observe souvent aussi dans cette variété comme dans l'espèce type et dans la *Cyphoderia calceolus,* au centre de chaque plaque un point noir très petit dont je ne saurais m'expliquer la signification, et qui peut-être est l'expression de cette concavité.

Mais cette première enveloppe repose tout entière sur un revêtement interne, une simple pellicule continue, jaunâtre, chitineuse, qui se dissout facilement dans l'acide sulfurique concentré.

C'est en se débarrassant au moyen de cet acide de la pellicule chitineuse, ou bien en examinant des coquilles mortes qui l'ont perdue naturellement, que l'on peut le mieux se rendre compte de la disposition réciproque des disques. On voit alors qu'ils sont soudés les uns aux autres, sur leurs points de contact, par une matière non chitinoïde, mais siliceuse, qui fait corps avec les plaques et donne à l'enveloppe la rigidité d'un revêtement continu. Mais ce revêtement est partout perforé de petits trous qui correspondent aux points que les disques laissaient à découvert en se touchant par leurs bords seulement, et ces trous forment par leur ensemble un réseau alvéolaire. Souvent aussi les figures sont moins géométriques par le fait que les disques ne se touchent en réalité sur aucun point et sont alors reliés par des ponts, dont il peut y avoir un nombre supérieur au chiffre normal de cinq, et qui laissent entre eux des trous irréguliers. C'est grâce à cette structure perforée que la coquille en se brisant donne chez la *Cyphoderia* des fragments limités par des lignes droites dentelées, comme celles qui bordent par exemple les timbres-poste (fig. 5). Chaque dent représente alors une des plaques rondes, et chaque creux correspond à un des trous de la coque. Tous ces trous perforent réellement l'enveloppe de part en part, ce dont on peut s'assurer en faisant intervenir les jeux de lumière sur une coquille ainsi dépourvue de son revêtement chitineux interne. Sur une coque dans laquelle s'était formée au passage de l'acide sulfurique une grosse bulle de gaz, j'ai vu ce gaz venant de l'intérieur sortir par tous ces petits trous comme par une passoire, et se déposer partout à la surface.

Mais ces jeux de lumière présentent d'autres effets encore plus curieux, et qui ne peuvent être observés que sur des coquilles pourvues encore de leur vernis interne de chitine : chaque disque se voit alors sous la forme d'un hexagone et ce dernier se

présente comme décomposé en six triangles réunis par leurs sommets. L'objectif du microscope étant alors mis au point sur la face intérieure du disque, chacun des triangles apparaît en blanc sur un cadre noir. En levant l'objectif pour le mettre au point sur la face supérieure du disque, c'est le contraire qui arrive, les triangles sont noirs sur fond blanc. Il y a là un phénomène de réfraction très intéressant, dont l'interprétation rentre dans le domaine de la physique et que je suis incapable de discuter.

La coquille de la *Cyphoderia*, vue de coupe, présente une suite de petits rectangles reposant par leur grand côté sur une fine membrane claire, et alignés les uns à côté des autres sans se toucher. Les espaces laissés libres entre les disques représentent en effet les perforations dont nous venons de parler. De plus, au milieu de chaque disque on voit un trait noir transversal, et qui marque, vu par transparence, la ligne de séparation de deux disques de la rangée suivante (fig. 4).

Dans plusieurs occasions, j'ai trouvé des exemplaires en cours de dédoublement, et chez lesquels la division venait de s'achever. L'individu de formation récente avait une teinte toujours très claire, et sa taille restait égale à celle du parent. Les dessins de la coque étaient bien visibles, et les petits jours entre les écailles souvent plus prononcés que d'habitude.

La fig. 2 montre un individu dans lequel le phénomène du dédoublement est en cours, mais pas encore achevé. Dans la *Cyphoderia* ce phénomène, qu'on a rarement l'occasion de pouvoir examiner, est particulièrement intéressant. Il a été étudié pour la première fois par Rhumbler (96), qui a donné du processus une description détaillée[1].

Au rebours de ce qui se passe chez la plupart des Rhizopodes, où la nouvelle enveloppe est construite pour ainsi dire tout entière à la fois, le jeune individu se forme ici peu à peu, et le col, par exemple, est complètement terminé lorsqu'en arrière il n'existe encore qu'un amas de plasma tout rempli de disques de rechange, qui peu à peu s'ajustent en arrière de la partie déjà formée (fig. 2). Une fois la coque terminée, les deux individus sont accolés pendant un certain temps encore bouche à bouche, et le couple se présente à peu près sous la forme d'une bourse de soie dont les deux moitiés pendraient l'une à côté de l'autre.

[1] Gruber avait déjà dans le temps observé un phénomène de ce genre dans la *Cyphoderia*, mais il l'avait pris pour un cas de division dans lequel un des exemplaires aurait été cassé.

La fig. 3 représente un individu trouvé seul, en parfaite santé, et où l'on pouvait supposer que, la provision de plaques de réserve n'ayant pas été suffisante, l'enveloppe s'était arrêtée brusquement dans sa formation, tout en se fermant en arrière d'une membrane bien constituée.

Quant au plasma, lequel ne remplit jamais toute la coquille, mais laisse en arrière un espace vide traversé par des épipodes très changeants, souvent divisés et épais, il est presque toujours bourré à sa partie antérieure de nourriture; l'animal paraît ici particulièrement vorace. Ce plasma renferme encore des granulations très petites, en masses considérables, puis des grains d'excrétion hyalins, plus gros et arrondis, et en arrière, autour du noyau, souvent des quantités considérables de disques de rechange. Ces disques, un peu variables de grandeur suivant l'époque, et plus ou moins finis dans leurs contours géométriques, ont environ 3 μ de diamètre, et représentent de la silice pure, résistant à l'acide sulfurique bouillant, à la chaleur rouge, etc. Souvent ils forment à la partie postérieure du plasma un revêtement continu et plus ou moins régulier.

Mais il existe encore des éléments d'une nature différente, sur lesquels il faut nous arrêter un instant. Ce sont d'abord des petits grains sphériques, brillants, d'un brun tirant sur le rouge, épars dans le plasma en nombre plus ou moins considérable, et en apparence d'autant plus nombreux que l'animal est plus âgé. Ces grains diffèrent de tous les produits d'excrétion que l'on voit chez les Rhizopodes en général, et paraissent propres à toutes les espèces des genres *Cyphoderia* et *Campascus*, qui semblent par là comme par d'autres caractères former une famille spéciale[1].

Ils sont extrêmement résistants. Je les ai traités par l'éther, l'iode, l'acide acétique, l'acide sulfurique concentré froid sans les modifier; cependant ce dernier acide les éclaircit, et peut-être les attaque-t-il à la longue, car à l'état bouillant il les dissout.

La chaleur de la lampe à alcool ne les détruit pas mais les ratatine un peu. Par contre, l'acide nitrique pur les fait passer d'abord à un rouge plus brillant, puis ils s'éclaircissent, se décolorent et sont finalement dissous. Je ne suis arrivé à aucune conclusion sérieuse sur la nature de ces grains jaunes, qui me sembleraient devoir représenter quelque urate. RHUMBLER, qui a observé de son côté la présence de ces granulations, a cons-

[1] J'ai retrouvé cependant ces grains dans la *Phryganella paradoxa*.

taté qu'après six heures de temps ils étaient dissous par l'acide sulfurique concentré à froid, et que l'acide chlorhydrique les décolorait et qu'ils y devenaient invisibles. RHUMBLER pense qu'il y a là un mélange de deux substances, dont l'une, colorante, serait un sel d'oxyde de fer. Quant à la destination de ces « phéosomes, » RHUMBLER les regarde comme se transformant en plaques de réserve et constituant ainsi le matériel brut pour l'enveloppe future. Cette conclusion me paraît peu vraisemblable.

Des éléments d'une nature moins problématique sont représentés par des corps plus volumineux (3 à 6 μ et plus) revêtant des formes indubitablement cristallines, bien qu'avec des angles arrondis qui parfois rendent le cristal difficile à reconnaître. Ils sont analogues sans doute à ceux qu'on a trouvés dans certaines Amibes, etc., et sur la nature desquels on n'est pas encore bien au clair; parfois on les considère comme formés d'oxalate de chaux (BÜTSCHLI), ou bien on leur attribue diverses significations sur lesquelles je ne m'arrêterai pas. Dans la *Cyphoderia* que nous étudions, de même que dans la *Cyphoderia margaritacea* typique, ces cristaux se rencontrent très fréquemment. Le plus souvent on n'en trouve qu'une demi-douzaine, rarement plus de douze, parfois cependant jusqu'à trente, et leur nombre est d'une manière générale en raison directe de l'âge de l'animal. Ces cristaux se présentent sous deux formes parfaitement distinctes : les premiers, plus fréquents et plus volumineux (fig. 9), se trouvent toujours logés dans la partie antérieure du plasma, mêlés à la nourriture qui bourre le col. Parfois leurs contours sont très imparfaits, mais le plus souvent leurs formes cristallines sont immédiatement reconnaissables, et d'ailleurs l'examen avec la lumière polarisée ne laisse aucun doute sur leur nature. Ils cristallisent dans un système qui ne me semble pas pouvoir être rapporté à autre chose qu'au système rhomboïdal oblique, et possèdent un indice de réfraction assez élevé. L'iode ne les colore pas, non plus que les réactifs colorants en général. L'acide acétique ne les attaque pas à sec, mais, chose curieuse, si l'on mélange cet acide à une proportion plus ou moins définie d'eau, les cristaux se dissolvent, sans dégagement de gaz, et en laissant parfois à leur place une petite tache difficile à distinguer, comme s'il existait une membrane ou pellicule excessivement fine. Par contre, l'acide sulfurique, pur ou dilué, dissout immédiatement ces cristaux, sans dégagement de gaz. Au moment où le cristal est dissous, on voit quelquefois à sa place une petite étoile qui disparaît bien vite; probablement y a-t-il eu alors production de sulfate de chaux, lequel se redissout plus tard.

Outre cette forme de cristaux, il en existe une seconde, qui peut du reste manquer tandis que la première est présente. Ces cristaux se trouvent alors toujours logés à la partie postérieure du plasma, parmi les disques de réserve, pour lesquels, vus de tranche, on pourrait les prendre au premier abord, n'était leur taille beaucoup plus volumineuse. Ils cristallisent, comme on le voit facilement, dans le système quadratique, et possèdent soit des côtés droits, soit souvent des troncatures sur leurs arêtes terminales. Les réactions qu'ils présentent sont absolument les mêmes que celles dont nous venons de parler; mais ils se conduisent un peu différemment avec l'acide acétique, qui, s'il ne les dissout pas plus que les autres à sec, a beaucoup de peine à les attaquer mélangé d'eau, et parfois semble les laisser indemnes.

Ajoutons que tous ces cristaux peuvent former des mâcles, souvent fort belles.

Il me semble qu'on peut hardiment regarder ces cristaux, tant les uns que les autres, comme représentant de l'oxalate de chaux, avec lequel leurs réactions semblent s'accorder de tous points. D'après van TIEGHEM [1], « suivant les conditions de milieu où il « prend naissance, l'oxalate de chaux contient, soit deux, soit six équivalents d'eau, et « cristallise dans deux systèmes différents : avec deux équivalents d'eau, dans le système « du prisme rhomboïdal oblique; avec six équivalents d'eau, dans le système du prisme « droit à base carrée. Quand il se forme dans une cellule remplie d'un liquide gommeux, « il ne prend que deux équivalents d'eau et cristallise soit en gros prismes purs ou « tronqués, soit en longues aiguilles...; quand il prend naissance dans une cellule où le « suc cellulaire n'est pas épaissi par de la gomme, le sel prend six équivalents d'eau et « se dépose, soit en cristaux isolés et complets : prismes octaèdres, ou prismes avec les « pointes de l'octaèdre... soit en cristaux incomplets groupés en rayonnant autour d'un « centre de manière à former des mâcles arrondies ou des sphéro-cristaux... Une fois « formés, les cristaux d'oxalate de chaux ne se redissolvent pas; ils vont donc s'accumu- « lant sans cesse dans le corps de la plante et peuvent y atteindre une proportion consi- « dérable... L'acide oxalique est donc un produit d'élimination; la formation des cristaux « a évidemment pour rôle de le neutraliser et de l'immobiliser au fur et à mesure de sa « production, pour l'empêcher de nuire aux cellules d'alentour ou aux parties voisines de « la même cellule. »

[1] Traité de botanique 1884.

Les cristaux de la *Cyphoderia* concordent certainement avec cette description, et nous en pouvons conclure qu'ici comme dans les plantes le plasma peut produire de l'acide oxalique. Il est intéressant également de remarquer qu'à la partie antérieure de l'animal, là où le plasma est impur, visqueux et rempli de débris nutritifs, les cristaux prennent deux équivalents d'eau et appartiennent au système rhomboïdal oblique, tandis qu'en arrière, autour du noyau, dans une région toujours claire et propre, nous avons des cristaux quadratiques avec six équivalents d'eau.

Si nous passons maintenant aux vésicules contractiles, nous n'y verrons ici rien de particulier; généralement il en existe deux, une en avant, et l'autre en arrière.

Quant au noyau, il est très beau et très grand, jusqu'à 0, 65 μ de diamètre, et de forme parfaitement sphérique (fig. 6).

Sous une membrane nucléaire bien nette, on y voit une poussière de granulations très petites dans lesquelles nagent des nucléoles, arrondis ou non, bleuâtres, peu nombreux, parfois pourvus d'une lumière centrale, et entourés d'une petite auréole blanche. Ces noyaux sont caractéristiques, et d'apparence différente de ceux des *Difflugia ;* rencontré seul et nageant à l'aventure, un de ces noyaux pourrait toujours être rapporté aux genres *Cyphoderia* ou *Campascus.*

Les pseudopodes sont filiformes, parfois un peu épais à la base, longs, plus ou moins nombreux, rarement bifurqués; de temps à autre on peut les voir se replier brusquement en zigzag comme ceux des *Euglypha.*

En terminant ce qui a rapport au plasma, peut-être faudrait-il mentionner la présence, assez fréquente dans cette espèce, d'un fil de byssus, court, extrêmement rigide et tenace, qui n'est d'ailleurs pas particulier à la *Cyphoderia* et qui semble servir à attacher la coquille au repos sur un soutien quelconque.

Signalons encore des organismes parasites, que j'ai de temps à autre rencontrés nageant dans l'espace laissé libre au fond de la coque. C'étaient des petits Flagellates, dont le corps fusiforme renfermait en arrière un certain nombre de grains brillants verdâtres, ayant l'apparence de chromatophores, et en avant, dans un plasma clair, un petit grain bleu ; les deux extrémités étaient chacune terminées par un fouet (fig. 8). Ces Flagellates, en nombre variable jusqu'à une douzaine, circulaient librement, protégés par la coquille dans laquelle ils se trouvaient comme prisonniers; peut-être s'y étaient-ils introduits

par l'orifice buccal au moment où le plasma était en boule, puis plus tard avaient-ils gagné le fond de la coque, ou bien existe-t-il réellement un petit trou au fond de cette coque.

Dans la fig. 7, on voit représenté un autre petit organisme, dont plusieurs individus se sont également rencontrés dans une coquille habitée; de 20 μ environ de longueur, ils renfermaient un corps globuleux grisâtre, franc sur ses bords, et tout le reste n'était qu'une masse de plasma, arrondie et pourvue d'un flagellum (fig. 7), souvent étirée le long de ce flagellum, qui battait rapidement et emmenait l'organisme tout entier.

Citons enfin un phénomène qui bien que rentrant dans le domaine de la physique, se produit fréquemment dans le genre *Cyphoderia*. Lorsque l'animal est sur la lamelle de verre dans une goutte d'eau, et qu'on laisse tomber sur cette goutte un couvre-objet, il se forme parfois instantanément sur le côté ventral de la coquille, une bulle d'air qui peut être assez grosse ou le devient peu à peu, restant attachée à cette coque avec une grande persistance. Comme le fait peut se produire même sur des coques vides, il faut y voir un accident tout physique, en rapport sans doute avec la forme ou la structure particulière de l'enveloppe, car ce phénomène ne se produit pas sur d'autres Rhizopodes.

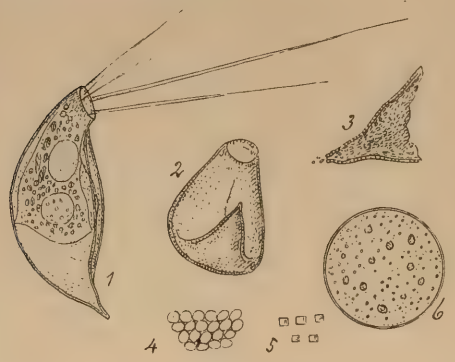
Cyphoderia calceolus Penard (89).

Cet organisme, que j'avais entrevu dans le temps en le prenant pour une forme particulière de la *Cyphoderia margaritacea*, en est en réalité bien différent et représente une espèce très nette.

La forme est celle d'une faucille, d'un croissant ou encore mieux d'une petite pantoufle turque (fig. 1, 2). Le col est plus court et la bouche par conséquent beaucoup plus grande que dans les autres *Cyphoderia*. La coquille possède toujours une arête ventrale qui commence en arrière de la bouche et vient mourir en avant de la pointe postérieure. Cette dernière, toujours étirée, est terminée en un tube, rarement long et lisse, le plus souvent très court et faisant suite à un léger étranglement de l'enveloppe (fig. 3).

Les disques sont un peu plus petits que dans la *Cyphoderia margaritacea* typique, bien que l'espèce soit plus grande, et à peu près aussi hauts, de sorte que, à cause de leur

forme cylindrique, ils se présentent, vus par leur tranche, comme des carrés. Leur disposition sur la coque n'a pas la belle régularité que l'on constate dans la *Cyphoderia margaritacea*, et les jeux de lumière n'y produisent que très vaguement les dessins caractéristiques. Cette coquille est de teinte jaunâtre ou chamois, mais très claire et d'une transparence remarquable ; elle est plus souple, moins cassante, que celle de la *Cyphoderia margaritacea.*



Cyphoderia calceolus. — 1. Aspect habituel. — 2. Coquille vide, vue de trois quarts par la face ventrale. — 3. Extrémité postérieure, avec tubulure. — 4. Détails de la surface. — 5. Disques de réserve, vus par la tranche. — 6. Noyau.

Le plasma renferme, outre les produits habituels, des grains bruns brillants, ou phéosomes, pareils à ceux que nous avons décrits précédemment. Quant aux cristaux quadratiques ou rhomboïdaux, ils semblent absents dans cette espèce. Le corps mou ne remplit presque jamais beaucoup plus que la moitié de la coque, et les épipodes fins et nombreux, qui le réunissent à cette dernière, prennent assez souvent une direction diagonale et vont s'attacher sur les côtés de l'enveloppe plutôt qu'au fond.

Les pseudopodes sont généralement plus ténus que dans les espèces jusqu'ici décrites, extrêmement déformables, sujets à de nombreuses bifurcations, d'une finesse extraordinaire à leurs extrémités, et pouvant même parfois s'y anastomoser par des ponts à peine visibles.

Le noyau est très beau et parfaitement semblable à celui de la *Cyphoderia margaritacea* (fig. 6).

La vésicule contractile à elle seule suffirait à caractériser cette espèce; elle est toujours énorme (relativement à la taille il n'existe pas de Rhizopode, sauf l'*Actinophrys sol*, qui en possède d'aussi grande), et peut atteindre jusqu'à 40 μ, remplissant alors à elle seule dans la coque presque tout le fond du col, et séparant en apparence le plasma en deux parties réunies par de simples ponts. Elle fonctionne avec une paresse extra-

ordinaire, restant jusqu'à une demi-heure et plus en état de diastole, puis la systole se fait en deux secondes, et il se reforme assez rapidement une ou plusieurs vésicules qui la remplacent ; parfois elles se vident les unes dans les autres.

La *Cyphoderia calceolus* ne s'est rencontrée jusqu'ici que dans le Léman, ainsi que dans la plupart des autres lacs suisses (Neuchâtel, Zurich, Zoug, Lucerne, Constance), toujours dans la profondeur, et toujours parfaitement constante dans sa forme générale, qui la fait distinguer de suite des autres *Cyphoderia*.

L'espèce est grande, variant en général de 155 à 185 μ.

Cyphoderia trochus Penard (89).

Coque hyaline ou à peine colorée en jaune citron, très transparente, turbinée, à coupe transversale partout parfaitement ronde sauf au col, qui est comprimé latéralement et se termine alors en une bouche elliptique. Cette coque a la forme d'une cornue, avec col recourbé assez étroit ; en arrière elle s'arrondit régulièrement puis se termine en pointe de toupie, décrivant de chaque côté (vue de coupe) un arc rentrant très régulier.

Elle est tout entière composée d'écailles hyalines, rondes, épaisses, *biconvexes* avec arête circulaire mousse, et régulièrement imbriquées de manière à former des dessins symétriques.

Plasma comme dans le genre, renfermant souvent en arrière des cristaux fusiformes bicuspides.

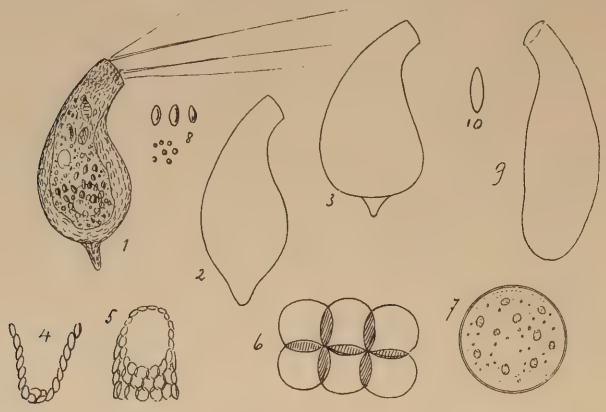
Généralement une vésicule contractile en avant et une en arrière. Noyau gros, sphérique, rempli d'une poussière de granulations dans laquelle nagent des nucléoles peu nombreux.

Pseudopodes fins et souvent nombreux, droits et longs. Epipodes normaux, souvent un seul allant rejoindre le fond de la coque à sa pointe même.

Longueur 0,110 à 0,114 μ en moyenne.

Observations. Cette espèce est rare ; j'en ai pourtant rencontré un assez grand nombre d'individus dans le cours de mes études. Elle est parfaitement constante et nette-

ment caractérisée. Sa teinte est toujours très claire, quelquefois à peine verdâtre-jaunâtre. La coque ne semble pas posséder de revêtement chitineux interne, bien qu'il doive y avoir un vernis cimentitiel. Ses formes sont toujours très élégantes, et la coquille est partout absolument ronde sur une coupe transversale; il faut en excepter pourtant la région buccale, régulièrement comprimée des deux côtés. Cette coque est également toujours terminée en pointe, le plus souvent sous la forme décrite dans la diagnose. Mais certains individus offrent quelques variantes, par exemple celle que représente la fig. 2, où les côtés se creusent à peine avant d'arriver à la pointe. C'est là du reste une variété fort rare, comme encore celle où la coquille, arrivée à sa plus grande largeur, se replie presque subitement en un fond plat portant un ombilic à son centre; j'ai rencontré deux ou trois fois cette variété, peut-être la plus élégante de toutes (fig. 3).



Cyphoderia trochus. — 1. Aspect habituel, de côté. — 2. 3. Formes plus rares. — 4. Coupe de l'extrémité postérieure. — 5. Bouche. — 6. Ecailles, montrant une des formes de l'imbrication. — 7. Noyau. — 8. Cristaux et phéosomes. — 9. Variété. — 10. Ecaille de cette variété, vue en coupe transversale.

A part la configuration générale, la coque diffère de toutes les autres par une structure qui lui est tout à fait spéciale. Elle est formée de disques biconvexes avec arête mousse (fig. 4), beaucoup plus grands que dans les espèces précédentes (plus de deux fois le diamètre des grands disques de la *Cyphoderia margaritacea* var. *major*), plutôt épais, et hyalins. Ces disques sont toujours imbriqués dans un ordre régulier, mais présentent plusieurs systèmes d'imbrication qui donnent lieu à des dessins différents. Dans le premier système les disques sont disposés en deux séries de lignes se coupant à angle droit, de

manière que chaque disque en recouvre partiellement deux autres, l'un en bas, l'autre sur le côté, en même temps qu'il est lui-même recouvert sur les deux côtés restés libres. Ces imbrications régulières d'écailles les unes sur les autres donnent alors lieu à un dessin très élégant, composé de fleurons à quatre pétales en croix (fig. 6). Dans un second système les disques sont disposés les uns sous les autres en alternant de position, de telle sorte qu'un arc de 120 degrés vienne se ranger par son sommet au point de croisement de deux disques de la rangée précédente, où il recouvre deux arcs de 60 degrés ; le dessin général est alors celui de fleurons à trois branches. Un troisième système enfin est celui où les disques, disposés comme dans le second système, ne sont imbriqués que par le haut et le bas, et ne font que se toucher, sans imbrication, par leurs côtés ; le dessin est alors beaucoup moins élégant que les deux autres. Il faut ajouter pourtant que ces systèmes peuvent passer de l'un à l'autre sur une même coque suivant la région examinée, ou même présentent des transitions de l'un à l'autre, l'agencement des disques n'étant pas toujours parfait dans la pratique, et ne pouvant d'ailleurs plus l'être aux deux extrémités de l'enveloppe.

Dans cette espèce la bouche, grâce à la compression latérale du col, est toujours allongée en ellipse d'avant en arrière. Elle est garnie d'écailles ou disques dont on compte de 16 à 20 pour faire le tour du col, tandis que dans la *Cyphoderia margaritacea* il en faut plus du triple.

Notons encore que la pointe terminale de la coque est toujours fermée ; les disques qui la revêtent perdent leur arrangement régulier, et à l'intérieur, au centre, on en trouve deux ou trois soudés sur le fond et consolidant le tout.

Le plasma n'offre rien de particulier que la présence des grains jaunes (phéosomes) caractéristiques, puis celle de corps cristallins fusiformes logés autour du noyau, et sans doute de signification analogue aux cristaux de la *Cyphoderia margaritacea;* mais leur forme est celle d'une lentille biconvexe vue de coupe. Il ne faut pas d'ailleurs les confondre avec les disques de réserve ; ils sont beaucoup plus gros, jamais discoïdes. L'acide sulfurique les dissout facilement.

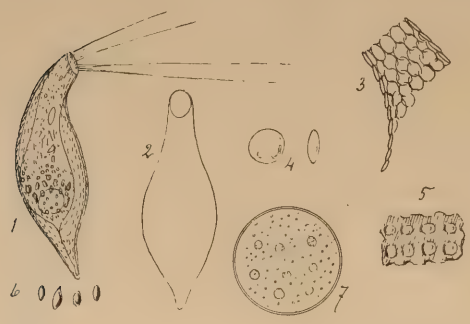
Les pseudopodes sont généralement fins, nombreux et rayonnants. Parfois, quand l'animal prend une marche rapide, il n'en existe plus qu'un, qui peut atteindre jusqu'à trois fois la longueur de la coquille.

Le noyau est absolument semblable à celui des autres *Cyphoderia*, avec nucléoles nageant dans une poussière de granulations.

La taille varie presque toujours entre 110 et 120 μ.

Cette description se rapporte tout entière à la *Cyphoderia trochus* du lac de Genève[1], et caractéristique en même temps de la profondeur.

Mais l'année dernière, j'ai récolté, soit sur les rives du lac à la Pointe-à-la-Bise, soit à Rouelbeau, à Gaillard, à Bernex, une forme qui présente avec la *Cyphoderia trochus* de si grandes analogies qu'on ne peut guère l'en séparer spécifiquement, tout en la considérant si l'on veut comme une variété spéciale. Peut-être d'ailleurs faudrait-il l'envisager plutôt comme la forme type, dont la forme des lacs profonds se serait à la fin tout à fait écartée, en acquérant une complète autonomie. On trouve en effet parfois des transitions, qui montrent en tout cas que les deux *Cyphoderia trochus*, celle du lac et celle de la plaine, ont entre elles des liens de parenté indubitables.



Cyphoderia trochus, variété de la plaine. — 1. Forme habituelle. — 2. Autre individu, vu de face. — 3. Détails du col. — 4. Ecailles, de face et en coupe transversale. — 5. Détails de la surface d'une coquille fortement imprégnée de chitine. — 6. Cristalloïdes. — 7. Noyau.

La forme de la plaine est plus étroite, plus élancée que celle de la profondeur (fig. 1), et en même temps toujours revêtue d'une teinte jaune ou brune qui n'existe pas au fond du lac. Les écailles sont dans la règle plus minces, plus étroites, de 2 $^1/_2$ μ de diamètre, et il en faut environ 25 pour faire le tour de la bouche. Cette dernière possède

[1] Elle a été retrouvée dans les lacs de Zoug et de Lucerne.

une ouverture *presque* ronde, et non plus franchement elliptique; mais il y a là cependant des exceptions. Le plasma est parfaitement identique à celui de la forme précédemment décrite, et le noyau ne s'en distingue pas non plus. Autour de ce dernier on voit en général une forte accumulation de grains ou cristalloïdes brillants.

Dans cette variété j'ai trouvé un jour un exemplaire en cours de dédoublement, avec jeune individu aux trois quarts formé; le fond seul de l'enveloppe était encore à construire, et l'intérieur de la partie terminée était occupé par un plasma normal, avec vésicule contractile. On ne voyait par contre pas de noyau.

Sur la montagne des Voirons, dans les sphagnum, j'ai récolté toute une série d'individus de grande taille (125 μ en moyenne), allongés, de la forme à peu près de la *Cyphoderia margaritacea*, mais à col étroit et tubuleux, et à grandes écailles (de 3 μ de diamètre), biconvexes, minces, imbriquées très régulièrement et couvrant chacune, sur les plaques adjacentes, un arc de 60 degrés.

Cette forme, dont j'avais aperçu autrefois de temps à autre un représentant, sans y attacher une importance particulière, me paraît très voisine de la *Cyphoderia trochus*, dont elle pourrait être considérée comme une seconde variété[1].

Cyphoderia lævis spec. nov.

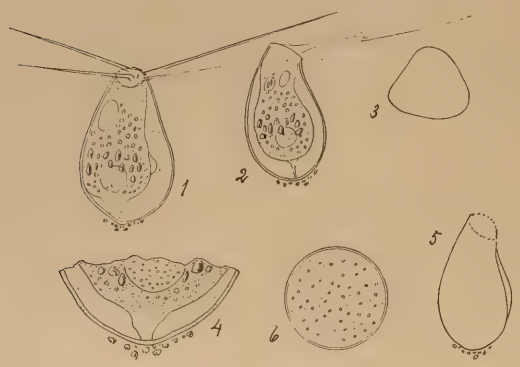
En 1899 j'avais entrevu quelques petits Rhizopodes que j'avais provisoirement cru devoir rapporter au genre *Platoum*. En les retrouvant cette année en assez grand nombre, disséminés çà et là au fond du lac, j'ai pu constater qu'il y avait là une espèce que l'on pourrait faire rentrer soit dans le genre *Campascus*, soit plutôt dans le genre *Cyphoderia*, avec lequel elle offre ce trait commun de posséder une membrane dépourvue de revêtement externe de débris d'origine étrangère.

La *Cyphoderia lævis* est alors la plus petite des espèces du genre; elle varie entre

[1] Cette forme a été ici dessinée parmi les figures relatives à la *Cyphoderia trochus* du lac; la fig. 9 représente la forme générale, et la fig. 10 une écaille vue de profil.

30 et 50 μ, et atteint rarement ce dernier chiffre. Son enveloppe est courte et trapue; de face (fig. 1) elle se montre pyriforme, élargie en arrière, avec fond arrondi.

De côté elle garde également des contours à peu près pyriformes; mais à la partie antérieure il se produit une légère courbure analogue à celle qui caractérise les *Cyphoderia* en général, bien que moins prononcée, et à peine reconnaissable dans les tout petits individus. Cette partie antérieure recourbée est tronquée brusquement par une bouche arrondie, dont le plan fait un angle peu prononcé avec l'axe du corps, de manière à s'incliner légèrement du côté ventral.



Cyphoderia lævis. — 1. De face. — 2. De côté. — 3. Coupe transversale. — 4. Détails du fond de la coque, avec plasma clair rejoignant la paroi, et débris collés à l'extérieur. — 5. Coquille vide, vue par la face ventrale. — 6. Noyau.

Cette enveloppe est hyaline, parfois faiblement jaunâtre ou à reflets roses. A première apparence elle se montre parfaitement lisse, et même après un examen attentif et à un fort grossissement, il est difficile de démêler sur la coque aucun autre dessin qu'une série de ponctuations d'une finesse extraordinaire; mais sur d'autres individus, ou bien après l'action des réactifs, on finit par s'assurer que cette coque est composée tout entière de disques analogues à ceux du genre *Cyphoderia,* mais extraordinairement petits, hyalins, arrondis ou ovales sans grande régularité. De plus, l'enveloppe est légèrement comprimée latéralement, mais seulement près de la face ventrale et des deux côtés de cette dernière; vue en coupe, elle se présente alors comme vaguement triangulaire avec angles arrondis, l'un des angles correspondant à une indication d'arête antéro-postérieure qui court sur la face ventrale.

Le corps ne remplit qu'une partie de l'enveloppe; il offre cela de particulier, qu'en arrière on le voit très fréquemment relié à la paroi interne du fond de la coque par un

prolongement de plasma clair, cendré, rappellant le plasma de la houppe visqueuse des Amibes. Or l'extrémité de la coque, à l'extérieur, est dans cette espèce toujours et normalement recouverte d'un nombre restreint de petites particules arrondies, brillantes, qui sont agglutinées à la surface ; et l'on peut considérer comme très probable que le prolongement de plasma interne est chargé d'aller lubréfier le fond de la coque d'un mucilage visqueux, lequel passera entre les écailles et ira se répandre au dehors.

Le plasma renferme également toujours des grains brillants, soit en avant, soit en arrière, cristallisés ou non ; en arrière on en voit souvent de deux sortes, de très gros et de très petits, sans transitions dans leur volume respectif.

La vésicule contractile, antérieure, est très distincte, et comme dans la *Cyphoderia calceolus* elle arrive à un volume relativement énorme.

Le noyau, de forte taille, se voit entièrement rempli d'un plasma granulé, dans lequel on a peine à distinguer des nucléoles.

Les pseudopodes sont fins, droits, et attachent l'animal au sol avec une ténacité vraiment extraordinaire. Dans une marche rapide, il ne se développe dans la règle qu'un seul pseudopode, extrêmement long, large à sa base et très effilé à son extrémité ; ce pseudopode se fixe alors en avant par sa pointe, et attire tout l'animal à lui, soit en se rétractant sur toute sa longueur, soit même parfois en se repliant en zigzag (fig. 2).

Bien que cette intéressante petite espèce se trouve le plus souvent dans le lac, à 20, 30, 40 m. de profondeur, elle habite également les rivages (Pointe-à-la-Bise), et je l'ai récoltée, en individus parfaitement caractéristiques, au marais de Gaillard, déjà plusieurs fois cité comme renfermant quelques espèces du lac.

Au commencement de mes études, j'étais disposé à considérer la *Cyphoderia lævis* comme une forme jeune, et très intéressante, soit du *Campascus triqueter*, soit de la *Cyphoderia calceolus:* mais il n'y a sans doute aucun rapprochement à faire entre ces espèces autre que les liens de parenté qui unissent toutes les formes d'un même genre.

Genre *Pareuglypha* gen. nov.

Sur les rivages du lac à la Pointe-à-la-Bise, ainsi que dans un vivier d'eau claire à Florissant, puis au marais de Rouelbeau, j'ai récolté un petit Rhizopode qui à première vue semblait devoir se rapporter au genre *Euglypha*, mais qui en diffère en réalité totalement par la structure de sa coquille. Ce genre peut être caractérisé par l'existence d'une enveloppe allongée, entièrement formée de petites écailles arrondies ou ovales, inégales, à peine imbriquées, *et qui se continuent jusqu'au sommet d'un prolongement ou tube caudal très étroit.*

Les pseudopodes sont toujours filiformes.

Pareuglypha reticulata spec. nov.

L'enveloppe, légèrement jaunâtre, est allongée, pyriforme ou fusiforme, non comprimée, très souvent un peu bosselée ou inégale dans ses contours (fig. 2), et étirée en arrière en une sorte de queue ou de pointe, acérée à son sommet. Cette enveloppe est composée d'écailles rondes ou ovales, souvent irrégulières dans leurs contours, très petites (3-4 μ), serrées les unes contre les autres ou imbriquées sans grande régularité, et cimentées par une matière chitineuse jaunâtre très claire (fig. 3).

Ces écailles se continuent jusqu'à l'extrémité du prolongement caudal, où elles deviennent toujours plus petites en se rapprochant de la pointe, pour ne plus apparaître finalement que comme des granulations plongées dans la matière chitinoïde, laquelle est plus claire dans cette région que sur le reste de la coque.

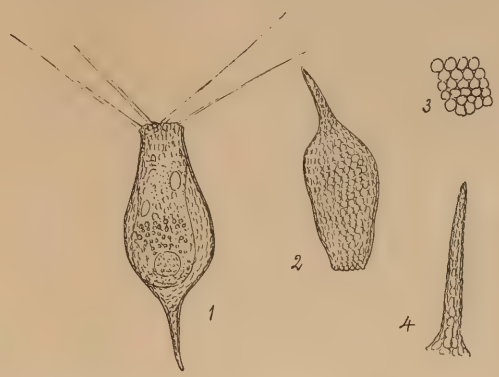
La bouche est terminale, ronde, parfois légèrement évasée ; elle est bordée par les

écailles rondes de l'enveloppe, souvent avec addition d'un dépôt de chitine qui peut la faire paraître déchiquetée ou lacérée sur ses bords.

Le plasma ne remplit pas l'enveloppe entière ; il renferme en avant de la nourriture jaunâtre, puis plus en arrière une zone de grains brillants, en avant du noyau. Ce dernier, grand et sphérique, est rempli d'un plasma granulé.

On voit en général deux vésicules contractiles, soit en avant, soit en arrière du corps.

Les pseudopodes sont filiformes, analogues à ceux des *Euglypha*.



Pareuglypha reticulata. — 1. Forme habituelle. — 2. Autre individu. — 3. Détails de la surface. — 4. Corne postérieure.

Cette jolie petite espèce est rare ; je ne l'ai trouvée que dans trois stations, où elle était abondante, la Pointe-à-la-Bise et le vivier de M. Romieux à Florissant, puis le marais de Rouelbeau. Sa taille reste presque toujours entre 60 et 70 μ, y compris la queue, laquelle est assez variable de longueur, mais atteint en général un peu plus du tiers de la longueur du reste de l'enveloppe.

Il est rare qu'on voie l'animal développer ses pseudopodes ; dans la première station où j'ai trouvé l'espèce, je n'ai jamais réussi, malgré une longue obstination, à trouver des animaux en marche ; la plupart du temps on les voyait collés fortement par leur bouche à des amas de débris. Mais à la Pointe-à-la-Bise les animaux se sont montrés moins récalcitrants, et ce n'est qu'à ce moment que j'ai pu me convaincre d'une manière certaine qu'il y avait là une espèce voisine du genre *Euglypha* plutôt que des Rhizopodes à bras larges.

Genre *Euglypha* Dujardin, 1841.

Dans les *Euglypha* la coquille, toujours allongée, souvent comprimée latéralement, est entièrement composée d'écailles siliceuses ovales, ou parfois arrondies, rarement cordiformes, mais toujours très régulières, et imbriquées les unes sur les autres dans un ordre parfait, de manière à former des séries alternes de dessins qui se présentent comme des hexagones. La bouche est terminale, jamais relevée en collerette, circulaire ou elliptique, entourée d'écailles marginales qui elles-mêmes sont pourvues en avant de denticulations régulières et caractéristiques pour chaque espèce.

Les pseudopodes sont très délicats, droits, souvent bifurqués ou dichotomisés, jamais anastomosés.

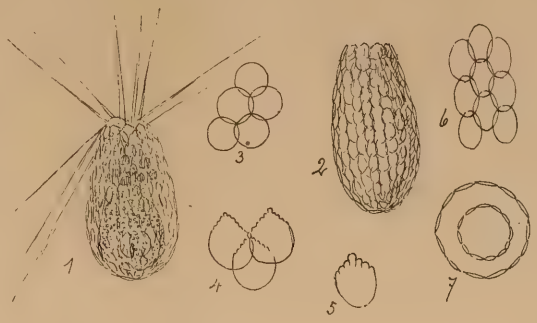
Euglypha alveolata Dujardin (23).

Cette espèce, décrite pour la première fois d'une manière bien reconnaissable par Dujardin en 1841, a reçu depuis ce temps-là les noms les plus divers, ou plutôt il faut dire que parmi les nombreuses formes décrites par Ehrenberg sous le nom de *Difflugia*, il en est toute une série qui pourraient se rapporter soit à l'*Euglypha alveolata*, soit aux autres espèces du genre : Leidy ne cite, comme synonymes possibles de cette espèce, pas moins de 23 dénominations diverses dues à Ehrenberg, mais dont la plupart doivent en réalité concerner, non seulement le genre *Euglypha*, mais d'autres encore *(Assulina, Cyphoderia, Trinema, Sphenoderia)*, aussi me paraît-il inutile de les citer, d'autant plus que depuis longtemps ils n'ont plus été employés.

Il n'en est pas moins certain que, s'il existe parmi les Rhizopodes des espèces très variables, c'est peut-être à l'*Euglypha alveolata* qu'il faudrait céder la première place comme polymorphisme. En réalité, il doit exister toute une série de formes qui diffèrent les unes des autres par des caractères trop peu accusés pour que nous puissions les sé-

parer, et le nom de *Euglypha alveolata* ne représente qu'un groupe auquel on est obligé de réunir tout ce qu'on ne peut pas préciser exactement.

Le type est toujours ovoïde, mais d'un ovoïde très allongé, à contours très réguliers; la coque est ronde en coupe transversale, ou très faiblement comprimée; le fond représente un dôme parfait; la bouche est ronde, terminale, bordée d'un cercle d'écailles régulièrement dentelées, mais à système de denticulations différent suivant la variété à laquelle appartient l'individu (fig. 4, 5); toujours en tout cas la dent médiane la plus externe est un peu plus forte que les autres, et de là les denticulations, au nombre de 3, 4, ou 5 de chaque côté, divergent comme les marches descendantes d'un escalier à pente plus ou moins rapide.



Euglypha alveolata. — 1. Aspect habituel. — 2. Autre individu; coque vide. — 3. Ecailles rondes. — 4. Ecailles de la bouche. — 5. Autre écaille de la bouche, avec denticulations. — 6. Ecailles ovales. — 7. Coupe transversale, au niveau des écailles de réserve (lesquelles sont représentées par erreur trop petites).

Parfois la seconde rangée d'écailles, en arrière de la bouche, est également denticulée; mais c'est là plutôt une exception. Quant à toutes les autres écailles de l'enveloppe elles sont toujours, soit rondes, soit bien plus souvent ovales, suivant la variété à laquelle on a affaire. Elles se montrent, prises une à une, légèrement renflées dans leur milieu, atténuées sur leurs bords, faiblement concaves vers l'intérieur, et imbriquées les unes sur les autres très régulièrement d'avant en arrière (celles de l'avant recouvrant celles qui les suivent en arrière), de manière à figurer des systèmes de dessins hexagonaux parfaitement réguliers.

On a cru pendant bien longtemps, et l'on croit encore parfois, à l'existence chez les *Euglypha* de plaques *hexagonales*. CARTER et WALLICH ont été les premiers à y voir des écailles *arrondies*, et SCHULZE (107) a bientôt après, en 1874, reconnu le bien-fondé de

cette assertion. HERTWIG et LESSER disent cependant à ce sujet (57), en 1874 également : « CARTER explique les dessins hexagonaux dans ce sens, que des plaques ovales ou rondes « se recouvrent partiellement par leurs bords. On se représente alors que de cette manière « il peut résulter l'apparence de champs hexagonaux, et nous-mêmes pendant longtemps « nous avons fait la même supposition, jusqu'au moment où nous avons pu nous con- « vaincre qu'en réalité il y a là des plaques hexagonales, qui, il est vrai, peuvent fré- « quemment prendre en s'émoussant une forme arrondie. »

HERTWIG et LESSER sont bien certainement dans l'erreur, et sans doute ils l'auront reconnu depuis. Non seulement les contours réguliers arrondis des écailles sont visibles parfois sur le vivant, par exemple sur des individus jeunes, mais il est facile d'isoler ces éléments, soit par écrasement, soit par l'effet des réactifs (acide sulfurique bouillant) qui dissolvent la matière cimentitielle. On peut isoler également les plaques de réserve trouvées fréquemment dans l'intérieur des coques, et on les voit ovales comme les autres, sans qu'il soit possible de supposer qu'elles aient jamais été émoussées.

En général l'*Euglypha alveolata* est complètement dépourvue d'aspérités ou d'aiguilles latérales; cependant il arrive parfois de rencontrer des individus munis de ces appendices, et qui semblent pourtant bien se rapporter à l'espèce.

Le corps ne remplit pas toute la coque; presque toujours on rencontre à la bouche un plasma clair très vacuolisé, puis vient une zone bourrée de nourriture, surtout en boulettes vertes, suivie elle-même d'une ceinture généralement assez franche de grains brillants, et enfin un plasma bleu pur, non granulé ou à granulations moins nombreuses et plus petites, qui renferme le noyau. Ce dernier est toujours d'un très fort volume, mais la plus grande partie de son contenu est occupée par un suc nucléaire clair, et le nucléole, souvent central, souvent divisé en fragments (suivant la variété?) est en somme peu important par sa masse.

Citons encore dans le plasma la présence assez fréquente d'écailles de réserve, arrangées autour du noyau suivant un certain ordre; on peut souvent y distinguer les écailles qui formeront la bouche de la nouvelle coque, grâce à leurs denticulations, et constater en même temps que ces écailles sont régulièrement alignées les unes à côté des autres, leurs dents regardant le fond de la coque, c'est-à-dire, ayant déjà acquis la disposition qu'elles garderont plus tard.

En général on voit deux vésicules contractiles, l'une près du noyau, et l'autre à la bouche; parfois on n'en aperçoit qu'une seule, et très rarement deux, parallèles l'une à l'autre.

Les pseudopodes sont très fins, très longs, droits, peu enclins à se diviser ou à se dichotomiser.

La taille est fort variable, la plupart des individus mesurant de 60 à 100 μ. LEIDY indique le chiffre de 30 à 152 μ; mais les limites extrêmes qu'il cite ont rapport à quelques individus seulement, qui probablement représentent plusieurs espèces, dont l'une se rapproche de l'*Euglypha aspera.*

L'*Euglypha alveolata* se trouve partout, dans les marais, les étangs, les fontaines. Dans les mousses et les sphagnum, on ne récolte guère que des formes de petite taille.

Euglypha aspera PENARD (89).

Dans cette belle *Euglypha,* l'enveloppe est ovoïde, généralement moins allongée que dans l'espèce précédente, très régulière dans ses contours, mais dentée en scie sur sa longueur, et composée d'écailles siliceuses hyalines, en forme d'écusson, munies sur leur face externe d'une arête longitudinale plus prononcée en arrière.

La bouche est terminale, grande, composée d'écailles analogues aux précédentes, mais qui décrivent à leur partie antérieure une courbe convexe relativement peu prononcée et à denticulations fines et nombreuses.

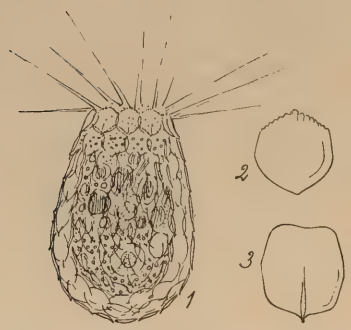
Le plasma est grisâtre, rempli de granulations brillantes, souvent d'écailles de réserve. Le noyau est rond, clair, grand, avec un nucléole central bleuâtre.

Les pseudopodes sont très longs et ténus, souvent très nombreux et radiés, parfois plus gros, mais toujours filiformes. On remarque une vésicule contractile, généralement près du noyau, et sans doute il doit en exister une autre près de la bouche, mais que je n'ai pas aperçue.

L'*Euglypha aspera* est de beaucoup le plus grand et le plus beau représentant du genre. La plupart des individus montrent une longueur à peu près constante de 150 à

170 μ. Parfois cependant la taille est moins forte, et alors compensée par une largeur plus grande; d'autres fois, mais rarement, la longueur est supérieure à 170 μ.

Les *Euglypha* sont caractérisées par des écailles siliceuses ovales; cependant LEIDY les indique comme étant parfois « cordiformes, » et il fait suivre cette expression d'un point d'interrogation. Une des figures de l'ouvrage de LEIDY montre une coquille d'*Euglypha*, la plus grande de toutes celles que représente la planche, qui se rapprocherait de celle de l'*Euglypha aspera*. Peut-être LEIDY a-t-il vraiment entrevu cette espèce, mais alors la figure qu'il en donne serait défectueuse, et il est peu probable d'ailleurs que l'*Euglypha aspera*, caractéristique de la profondeur, se retrouve dans les marécages d'où provenait cette coquille. LEIDY indique également, comme limite extrême chez les plus belles *Euglypha*, une longueur de 152 μ, qui ne pourrait concerner pour l'*Euglypha aspera* du Léman que des individus relativement petits[1].



Euglypha aspera. — 1. Aspect habituel. — 2. Une des écailles de la bouche. — 3. Une des écailles ordinaires.

Quoiqu'il en soit, l'*Euglypha* que nous étudions maintenant mérite certainement une place à part parmi toutes ses congénères. Les écailles, élégantes, rappellent celles de certains papillons, ou bien encore un écusson, cordiforme-quadrangulaire dans ses contours généraux, mais dont les bords, droit et gauche, un peu arqués, iraient en divergeant très faiblement d'avant en arrière, tandis que le bord antérieur, d'abord arrondi à ses angles, se creuserait, mais d'une manière à peine sensible (quelquefois pas du tout) dans sa partie médiane en un arc rentrant. Le bord postérieur au contraire s'arrondirait en un arc convexe à peine prononcé, terminé par une petite pointe. Cette pointe elle-même n'est que l'extrémité d'une arête médiane d'abord faible puis plus prononcée en arrière, qui suit l'écaille dans son milieu. L'aiguillon fait alors légèrement saillie sur la coque dont la surface est par là couverte de denticulations dirigées en arrière.

[1] Dans le lac de Thoune, l'*Euglypha aspera*, nettement caractérisée, est par contre d'une taille toujours inférieure à celle du Léman.

Les écailles qui bordent la bouche sont un peu différentes, plus arrondies dans leurs contours, et le bord libre de chacune figure une dent obtuse échancrée elle-même de nombreuses encoches, de manière à présenter l'apparence d'une dent de requin. Les écailles de la seconde rangée, et souvent même celles de la troisième, sont également denticulées à leur bord antérieur. La longueur des écailles est en général de 18 μ, mais elles deviennent plus courtes vers le fond de la coque, et en même temps plus trapues.

La coque, toute entière, vue d'arrière en avant, est parfaitement arrondie, mais se voit creusée sur tout son pourtour de petits arcs rentrants par le fait de la structure particulière des écailles.

Je n'ai rencontré cette espèce que dans les lacs de Genève et de Thoune, et seulement dans la profondeur, à 35, 40, 50 mètres, où elle est d'ailleurs toujours rare [1].

Euglypha ciliata EHRENBERG spec.

Difflugia ciliata EHRENBERG [2].

On pourrait faire à propos de cette espèce les mêmes observations que pour l'*Euglypha alveolata* : l'*Euglypha ciliata* représente probablement un groupe, renfermant un certain nombre de petites formes que l'on trouve un peu partout, et surtout dans les mousses et les sphagnum. Ces variétés, différentes par des détails difficiles à analyser, et qui concernent la taille, la forme des écailles de la bouche, celle des épines, ainsi que la répartition de ces dernières sur la coque, se rapprochent les unes des autres par deux caractères communs : la compression latérale de la coquille, et l'existence d'aiguilles implantées à la surface de cette dernière.

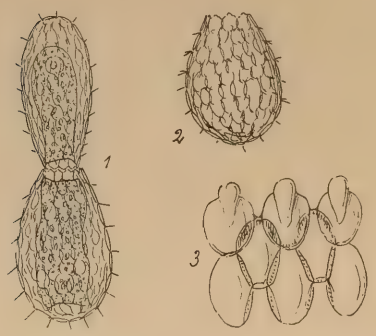
L'enveloppe est ovoïde, généralement allongée, renflée en arrière, comprimée, avec des bords latéraux soit arrondis, soit formant une arête plus ou moins prononcée, de sorte que la coupe transversale donne une figure elliptique ou lenticulaire.

[1] Tout dernièrement, et pendant la correction des épreuves, j'ai récolté à Rouelbeau une *Euglypha* qui ne diffère de l'*Eugl. aspera* que par des écailles moins différenciées dans leur forme, mais revêtant la figure d'un écusson, par des contours moins rugueux, et par une taille de beaucoup inférieure (77 μ).

[2] Monatsber. der könig. preuss. Akad. Berlin, 1848.

Cette enveloppe est hyaline, incolore; mais dans une récolte spéciale, faite au commencement de l'hiver, et où les individus, très nombreux, à plasma jaunâtre, étaient retirés au fond de la coque, toutes ces coques étaient devenues jaunes à cause d'un fort dépôt chitineux; la surface paraissait alors simplement réticulée, à fortes nervures.

Cette coquille est recouverte d'aiguilles plus ou moins fines et plus ou moins longues, rarement disséminées sur toute la surface et alors peu serrées, bien plus souvent disposées en une seule ligne le long de la nervure latérale qui fait le tour de la coque. Très fréquemment elles forment une série double, par le fait qu'elles prennent naissance à intervalles réguliers sur cette nervure, par groupes de deux aiguilles qui partant du même point s'écartent l'une de l'autre par leur sommet. Quelquefois par contre on trouve des individus qui ne possèdent qu'un nombre très restreint d'aiguilles, ou même qui n'en portent plus une seule.



Euglypha ciliata. — 1. Conjugaison. — 2. Forme trapue. — 3. Ecailles de la bouche.

La bouche possède une ouverture ovale, entourée d'une ligne d'écailles dentelées sur leurs bords, et à denticulations variables suivant la variété à laquelle appartient l'animal; le plus souvent ces denticulations sont peu nombreuses, deux ou une seule de chaque côté d'une dent médiane arrondie.

Les plaques qui forment la coque sont ovales ou rarement rondes, minces, et divisent la surface en alvéoles hexagonaux généralement très nets.

Le plasma, ainsi que les pseudopodes, est conforme à celui des genres précédents. On trouve dans la règle deux vésicules contractiles, une près du noyau et l'autre à la bouche. Le noyau est grand, et renferme, soit un gros nucléole, arrondi, soit plusieurs fragments nucléolaires.

La taille est toujours assez faible, et le chiffre de 70 μ concernerait des individus plutôt supérieurs à la moyenne. LEIDY indique un maximum de 100 μ en longueur, mais

il a fait rentrer dans son *Euglypha ciliata* l'*Euglypha compressa* de CARTER, qui représente en réalité une espèce bien autonome et dont la taille est plus forte.

J'ai trouvé une fois cette espèce en cours de division, et comme c'est là un phénomène qui n'a pas été fréquemment observé, on me permettra d'y revenir avec quelques détails.

Au moment où le couple s'est tout d'abord présenté, l'enveloppe jeune, légèrement inférieure de taille à l'ancienne, était déjà, en apparence au moins, complètement formée. On la voyait presque remplie de plasma très vacuolisé, lequel renfermait des boulettes de nourriture, des débris de toutes sortes, des grains brillants, mais pas de noyau, ni de vésicule contractile. Ce plasma tout entier était animé d'un mouvement de brassage, tandis que dans le vieil individu on n'en remarquait pas; ce dernier par contre possédait un noyau démesurément élargi, à sa place normale, puis une immense vésicule contractile.

Un peu plus tard le noyau s'allongea, et la membrane nucléaire parut se déchirer aux deux pôles, puis fut rejetée sur le côté sous la forme d'une pellicule brillante, ratatinée, où elle resta bien visible un instant encore, pour se résorber finalement.

A ce moment il commença à s'établir entre les deux animaux, tous deux passablement vacuolisés, un mouvement de brassage très vif, le plasma paraissant passer de l'individu *a* à l'individu *b*, et de *b* à *a* comme sous l'action d'un courant en 8 de chiffre, avec croisement au niveau du point de soudure des individus. En même temps il se forma une vésicule contractile dans le jeune, et chaque individu se trouva alors muni de cet organe. Quant au noyau on n'en apercevait d'abord pas trace, ni dans l'un ni dans l'autre des animaux; mais un peu plus tard on put voir dans chacun des deux plasmas une tache grise, qui se dirigeait vers le fond. Enfin cette tache s'arrondit, il se forma une fine membrane, et l'on vit nettement apparaitre dans chaque individu un noyau bien caractérisé, avec suc nucléaire, et nucléole central, globuleux dans un des exemplaires, et dans l'autre à contours encore malformés.

Le phénomène tout entier avait duré une heure et demie environ. J'ajouterai que les deux individus étaient en croix l'un sur l'autre, c'est-à-dire que, bien que prolongés tous deux sur une seule ligne droite, l'un d'eux se présentait à la vue par son petit côté et l'autre par son côté large. C'est du reste après avoir trouvé, soit dans cette espèce soit dans d'autres encore, des individus conjugués ou en division, ce que j'ai constaté devoir être

la règle générale; l'un des individus est plus ou moins en croix sur l'autre, et probablement le fait provient-il de ce que s'ils s'alignaient de manière à faire correspondre parfaitement leurs mêmes faces, les dents de la bouche n'engrèneraient pas parfaitement l'une dans l'autre. La fig. 1 montre les deux individus dont il vient d'être question, tels qu'ils étaient une fois la division complètement achevée[1].

L'*Euglypha ciliata*, que l'on peut trouver partout sous des formes quelque peu variées, est avant tout caractéristique des sphagnum et des mousses. La fig. 2 représente une variété très fréquente dans les mousses, à coque large, et légèrement jaunâtre, et qui se rapproche beaucoup de l'espèce dont la description va suivre.

Euglypha strigosa EHRENBERG spec.

Difflugia strigosa? EHRENBERG[2].

Euglypha heterospina i. p. PENARD (85).

Après avoir décrit cette forme spéciale sous le nom de *Euglypha strigosa*[3], LEIDY l'a réunie plus tard à l'*Euglypha ciliata*, et dans son grand ouvrage la mentionne dans les termes suivants :

« Avec la forme caractéristique on en rencontre associée, dans nos marécages à « sphagnum, une autre dont la coquille est plus ou moins recouverte d'épines ou de poils « délicats, sauf sur une zone d'étendue variable contiguë à la bouche. Cette forme velue « a été indiquée par EHRENBERG sous le nom de *Difflugia strigosa....*, et peut être regar- « dée comme une variété, avec la dénomination de *Euglypha strigosa.* »

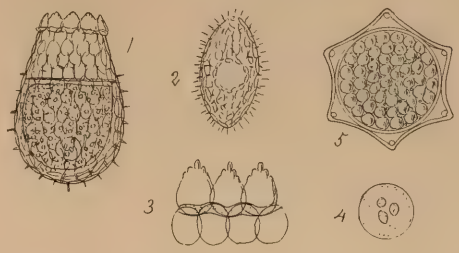
Après avoir de mon côté décrit cette espèce en 1890 sous le nom de *Euglypha stri-*

[1] Dans deux autres occasions j'ai pu assister à des phénomènes de division identiques dans leurs grands traits à ce que je viens de décrire, mais où le noyau a paru résorber sa membrane sans qu'il en restât de trace même temporaire comme dans le cas précédent. Il est probable que dans cette occasion particulière la membrane nucléaire avait été dissoute plus vite d'un côté que de l'autre, et s'était ouverte pour laisser échapper son contenu, en retombant elle-même comme un lambeau sur le côté.

[2] Abhand. Ak. Wiss. Berlin 1871.

[3] Proceedings Ac. Nat. Sc. Phil. 1878.

gosa LEIDY, j'avais plus tard renoncé en principe à la considérer comme espèce, et je comptais, dans le cas où je la retrouverais à Genève, la mentionner simplement comme une variété de l'*Euglypha ciliata;* mais après l'avoir revue et examinée sous toutes ses faces, je crois qu'il y a bien là une espèce parfaitement autonome, qui, si elle présente de grands rapports avec la précédente, s'en distingue cependant constamment par des caractères qui la feront toujours reconnaître sans trop de difficulté.



Euglypha strigosa. — 1. De côté, face large; l'animal est retiré dans l'enveloppe, protégé par un diaphragme. — 2. Vue par la face orale. — 3. Ecailles de la bouche, avec bourrelet chitineux. — 4. Noyau. — 5. Kyste.

L'enveloppe, assez fortement comprimée, présente une face large pyriforme, d'une apparence que ne montrent pas les autres espèces, et cette apparence est due à ce que les écailles de la bouche sont en arrière particulièrement épaisses, et font saillie sur la surface générale comme une couronne. En même temps ces écailles buccales sont soudées les unes aux autres par un bourrelet de matière chitinoïde qui se voit comme un anneau ondulé courant le long de leur base (fig. 3). L'ouverture buccale est relativement petite et presque ronde malgré l'aplatissement de la coque.

Les écailles qui forment cette dernière sont petites, ovales-arrondies, et fortement soudées les unes aux autres par un ciment hyalin ou jaunâtre clair particulièrement abondant dans cette espèce. A la bouche, ces écailles sont terminées par une dent forte, proéminente, arrondie à son sommet, flanquée de deux autres plus petites à gauche et à droite; parfois cependant ces écailles sont si bien imprégnées de chitine que les denticulations se voient à peine.

Enfin cette espèce est caractéristique par la présence de soies ou aiguilles rigides, très courtes, très nombreuses, qui couvrent toute la coquille sauf dans la région adjacente à la bouche, aussi bien sur les faces larges que sur les côtés, où pourtant elles sont souvent plus nombreuses. Fréquemment elles sont doubles, formées de deux aiguilles, partant d'une même base et divergentes.

Quant au plasma, il n'offre aucun trait qui lui soit particulier; on y voit une, ou deux vésicules contractiles (une près du noyau et une à la bouche), et un noyau qui normalement renferme plusieurs nucléoles, trois ou quatre (fig. 4), irrégulièrement globuleux.

Les pseudopodes sont très longs et fins, souvent dichotomisés, nombreux.

La taille varie de 55 à 71 μ, et la plupart des individus s'écartent peu du chiffre de 60 μ.

L'*Euglypha strigosa* habite les sphagnum, mais elle est plus caractéristique encore des mousses, soit de celles des bois, soit des mousses aquatiques.

Souvent on y trouve le plasma retiré au fond de la coque, et durci à sa surface en une pellicule hyaline, puis protégé par un diaphragme chitineux, accompagné ou non de résidus de nourriture. La fig. 5 montre un kyste véritable, tel qu'il a été trouvé dans un cas spécial. Il était sphérique, mais recouvert d'une seconde membrane externe, relevée à intervalles parfaitement égaux et éloignés de 60 degrés l'un de l'autre, sous forme de lobes pointus qui semblaient appuyés chacun sur un trabécule de soutien.

Euglypha brachiata Leidy (67).

Euglypha setigera Perty i. p. (92).

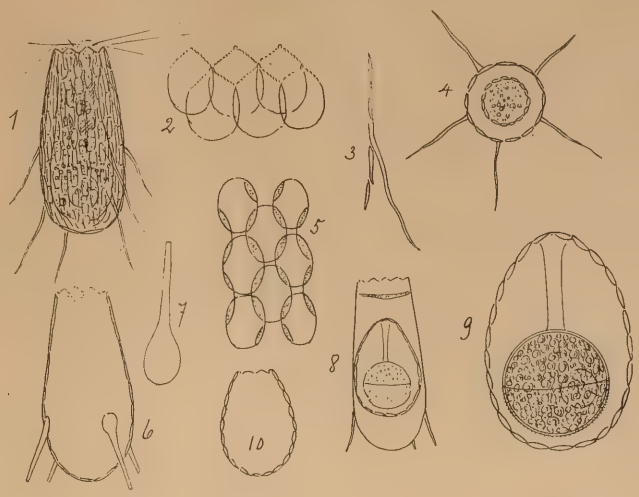
Euglypha brachiata Leidy, Pl. XXXVII, fig. 5-10?

Euglypha alveolata Leidy, Pl. XXXV, fig. 7, etc.

Sous le nom de *Euglypha brachiata,* Leidy décrit un animal dont la coquille est pourvue de deux à six longues épines, qui partent du col, et qui divergent de là en s'éloignant de la bouche. (Pl. XXXVII, fig. 5 à 10.) Par contre, il figure comme se rapportant à l'*Euglypha alveolata* un certain nombre d'exemplaires pourvus de longues épines qui prennent naissance sur le fond de la coque. (Pl. XXXV, fig. 7, et d'autres.)

Bien que je n'aie pas rencontré la forme typique indiquée par Leidy sous le nom de *brachiata*, et tout en regardant cette forme comme spécifiquement distincte de l'*Euglypha alveolata*, je ne me crois pas autorisé à séparer l'une de l'autre les deux formes épineuses de Leidy, sauf à les considérer comme deux variétés distinctes.

En effet cette forme à fond épineux, qui en tout cas n'a rien à faire avec l'*Euglypha alveolata,* est très variable sous le rapport de ses épines, qui peuvent prendre naissance parfois aussi bien en arrière qu'en même temps sur le milieu du corps, en deux rangées successives, et se présenter sous différents aspects. De plus cette forme elle-même, comme on le verra tout à l'heure, peut être considérée comme présentant au moins deux variétés bien tranchées (fig. 1, fig. 6), et en somme la distinction entre ces différentes variétés reliées les unes aux autres par des transitions, est hérissée de tant de difficultés, qu'il me semble avantageux de considérer au moins provisoirement toutes ces *Euglypha* à épines longues, peu nombreuses, divergentes, sous le seul nom de *Euglypha brachiata.*



Euglypha brachiata. — 1. Var. *flexuosa.* — 2. Ecailles de la bouche. — 3. Coupe de la membrane et d'une aiguille, de côté. — 4. Vue d'en haut, avec kyste interne. — 5. Arrangement des écailles. — 6. Var. *brevispina.* — 7. Une des écailles à prolongement. — 8. Individu renfermant un kyste. — 9. Détails du kyste. — 10. Un kyste vide et ouvert à son sommet.

La forme que j'ai rencontrée le plus fréquemment et que pour plus de clarté je considérerai ici comme une variété sous le nom de « var. *flexuosa.* » est caractérisée par la présence d'épines très longues (fig. 1, 3, 4), qui peuvent arriver parfois jusqu'à atteindre les trois quarts de la longueur de l'enveloppe proprement dite[1], et qui *sont toujours plus ou moins flexueuses,* jamais tout à fait droites.

[1] Souvent la longueur de ces aiguilles est bien supérieure à celle que représentent les fig. 1, 3 et 4.

Ces épines ne constituent pas des éléments distincts, mais ne représentent qu'une prolongation de certaines écailles de la coque, qui au lieu de rester arrondies comme leurs voisines, s'étranglent en arrière, puis s'étirent en une lame qui finit par devenir filiforme (fig. 3, où l'enveloppe est vue de coupe). Souvent les écailles ainsi prolongées partent du tiers postérieur de la coque, au nombre de 4 à 6, rarement toutes à la même hauteur; fréquemment aussi on en trouve deux rangées, la seconde partant à peu près du milieu de l'enveloppe; enfin, beaucoup plus rarement, il peut en exister une troisième rangée, alors tout à fait antérieure.

A part l'existence de ces aiguilles, l'enveloppe de cette variété *flexuosa* se distingue de celle de l'*Euglypha alveolata* par une forme relativement plus étroite, plus allongée, et plus cylindrique, les côtés droit et gauche figurant des lignes presque droites. En même temps la disposition des écailles sur la coque est toute particulière, et ces écailles y forment en apparence, non plus des séries entrecroisées, mais des séries longitudinales parallèles, et le fait provient de ce que les écailles ne sont imbriquées que par leurs côtés, ne se touchant plus par leurs bords supérieur et inférieur (fig. 5)[1].

Quant à la seconde variété, qu'on pourrait appeler « *brevispina,* » les aiguilles y sont plus courtes, et partent toujours, sur une seule rangée, au nombre de quatre (rarement de trois ou de cinq), d'une région postérieure de l'enveloppe. Elles sont droites ou à peine flexueuses, larges et fortes, pointues, ou bien, très souvent aussi, tronquées à angle droit à leur sommet (fig. 6, 7). Comme dans le cas précédent, elles ne représentent qu'une prolongation de l'écaille.

La coquille est plus arrondie que dans la var. *flexuosa,* plus ou moins allongée ou courte, et les écailles y sont disposées en séries dans lesquelles le caractère longitudinal ne prime pas nettement le caractère diagonal.

Dans les deux variétés qui viennent d'être décrites, les écailles de la bouche sont très finement denticulées (fig. 2), souvent sur deux rangs.

Le plasma, les pseudopodes, les vésicules contractiles, n'offrent pas de traits particuliers. Le noyau, dans quelques rares exceptions où j'ai pu l'examiner dans son contenu, renfermait plusieurs nucléoles, de tailles variées.

[1] Il peut y avoir des variantes, mais c'est là le type normal.

Dans une de mes pêches, du 7 avril, on rencontrait un grand nombre d'individus enkystés, appartenant à la var. *brevispina.* La coquille, protégée par un diaphragme transversal, renfermait un kyste ovoïde, d'un jaune violacé, formé de petites écailles épaisses, solidement et régulièrement imbriquées (fig. 8, 9). A l'intérieur de ce premier kyste s'en trouvait un second, sphérique, entouré d'une membrane hyaline, laquelle était elle-même recouverte, en tout ou en partie (par exemple sur un hémisphère), d'une peau rugueuse, ponctuée de granulations ou poussières très fines d'un brun rosé. L'intérieur était rempli de grains brillants jaunâtres (grains d'excrétion?), puis d'amidon; parfois, mais rarement, on y voyait un noyau, avec nucléoles noyés dans le suc nucléaire. Enfin cette masse sphérique ou kyste vrai était reliée au kyste externe ovoïde, et toujours au petit bout de ce dernier, par un pédoncule, ou colonne bleuâtre, rigide en apparence, très épaisse, et qui semblait faite de plasma coagulé.

Par-ci par-là dans la même pêche on trouvait des kystes libres, souvent vides, sous forme de coquilles ovoïdes ouvertes par leur petit bout, à ouverture régulière et ornée d'écailles à bords non denticulés, et qui auraient pu facilement être pris pour des représentants d'une espèce spéciale d'*Euglypha* (fig. 10).

L'*Euglypha brachiata,* avec les deux formes en tout cas sous lesquelles elle vient d'être décrite, n'est pas rare dans les marécages. Je ne me rappelle pas, par contre, l'avoir jamais rencontrée dans les sphagnum. Sa taille varie d'une manière générale entre 60 et 80 μ, non compris les aiguilles [1].

Euglypha compressa Carter (17).

Euglypha ciliata Leidy i. p. (67).

Euglypha ampullacea? Hertwig et Lesser (57).

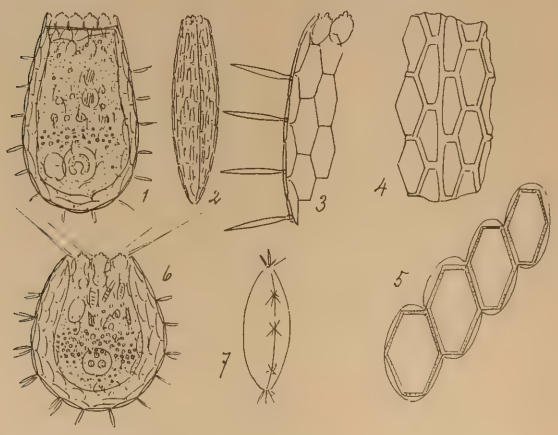
Difflugia ciliata Ehrenberg i. p.

Leidy considère cette espèce comme ne représentant qu'une des formes de l'*Eugly-*

[1] Dans quelques rares occasions, j'ai rencontré des individus se rapportant à l'*Euglypha alveolata,* mais dont l'une ou l'autre des écailles postérieures était prolongée en épines.

pha ciliata, et les descriptions, soit de CARTER, soit de SCHULZE, ne sont, il faut le dire, pas suffisamment explicites pour permettre d'y reconnaître une autonomie bien nette de l'espèce.

Il est certain pourtant, à mon avis, que cette *Euglypha* présente des caractères qui n'appartiennent qu'à elle, dont chacun pris en particulier n'a peut-être pas une valeur de première importance, mais qui ajoutés les uns aux autres et se corroborant sur chaque individu, permettent de distinguer dans cet organisme une espèce indépendante, et facile à déterminer.



Euglypha compressa. — 1. Aspect habituel. — 2. Coquille vue de côté. — 3. Fragment de la coque, sur les bords. — 4. Dessins de la surface sur le côté de la coque, avec arête centrale médiane —. 5. Quatre écailles détachées, avec matière cimentitielle adhérente. — 6. Variété large. — 7. Même variété, vue d'en haut.

L'enveloppe, de grande taille, est ovale allongée, souvent légèrement jaunâtre, formée d'écailles elliptiques très régulièrement imbriquées, et soudées les unes aux autres par une proportion de matière cimentitielle plus forte que dans les espèces précédentes.

Cette abondance de ciment forme un des traits caractéristiques de l'espèce; grâce à elle, les bords arrondis des écailles disparaissent complètement à la vue, et la coque se voit recouverte d'aréoles hexagonaux très nets et à côtés formés de lignes droites (fig. 3, 4). Mais en examinant avec grande attention des coquilles cassées, on peut voir, sur les écailles qui bordent la cassure (fig. 5), que ces écailles sont en réalité elliptiques, à contour très délicat, mais que la zone de soudure, plus épaisse, plus visible, un peu jaunâtre, forme sur chaque écaille un cadre hexagonal à bords droits.

On peut ajouter également que, tandis que dans les autres espèces la coquille se brise

pour ainsi dire toujours suivant une ligne crénelée due aux contours des écailles, dans l'*Euglypha compressa* il arrive souvent que la ligne de cassure est toute droite, traversant les écailles par leur milieu, et le fait provient sans doute de cette forte proportion de matière cimentitielle, unissant les plaques d'une manière particulièrement effective, qui fait qu'elles se cassent dans leur milieu plutôt que de se dessouder.

L'enveloppe est dans cette espèce fortement comprimée, et les deux faces larges se rejoignent sur les côtés en y formant une arête bien franche. Cette arête fait alors le tour de la coquille, sous la forme d'un filet presque droit, ou à peine brisé en zigzags très faibles, et les aréoles qui bordent cette arête peuvent être comparés à des pentagones, dont un côté beaucoup plus long que tous les autres est adjacent à l'arête et représente deux des côtés de l'hexagone primitif fondus en un seul ruban de matière cimentitielle (fig. 4).

De plus, l'*Euglypha compressa* est normalement pourvue d'aiguilles, toujours latérales, qui prennent naissance sur l'arête, et toujours sur une nervure. Ces aiguilles, qu'on ne peut pas homologuer à celles de l'*Euglypha brachiata*, ne représentent pas une prolongation des écailles, mais plutôt peut-être des écailles entières profondément modifiées. Elles sont, normalement, terminées par un bouton à leur base, puis étranglées, et renflées en un corps fusiforme pointu à son extrémité, très légèrement comprimé en forme de lame. Le plus souvent ces aiguilles prennent naissance par faisceaux de deux, trois ou quatre, divergeant d'une même base (fig. 7). Il faut ajouter que parfois on rencontre des exemplaires qui ne montrent d'aiguilles que sur un seul des côtés, ou, plus souvent encore, qui n'en portent pas du tout.

La bouche est grande, à ouverture elliptique, et bordée de plaques pourvues chacune d'un nombre restreint de dents arrondies, en général deux de chaque côté d'une dent centrale proéminente.

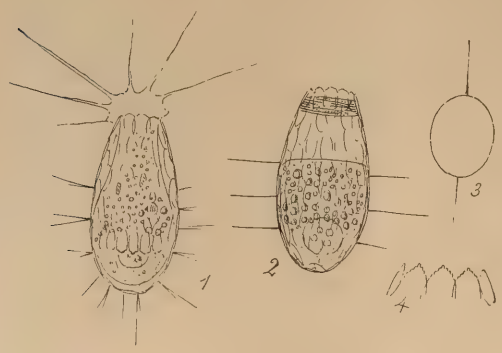
Le plasma est identique à celui des *Euglypha* en général ; il est souvent tout bourré de grains extrêmement petits. Le noyau est grand, et renferme dans la règle un nombre restreint de nucléoles disséminés dans la masse.

La figure 6 représente une forme qui s'est trouvée fort abondante dans une localité spéciale, aux Pitons ; les individus, tout en revêtant jusque dans leurs moindres détails les caractères de l'*Euglypha compressa*, y étaient pour la plupart d'une largeur exceptionnelle.

L'*Euglypha compressa* est une espèce de taille relativement forte, variant de 70 à 100 μ. Elle semble être exclusivement propre aux sphagnum, où il est rare qu'on ne constate pas sa présence.

Euglypha filifera Penard (85).

Dans cette espèce, la coque est ovoïde allongée, très régulière dans ses contours, souvent un peu pointue en arrière, toujours légèrement comprimée, claire et transparente. Elle porte, sur ses faces latérales seulement, une ligne d'aiguilles fines et très longues (souvent aussi longues que le diamètre de la face large de la coque), droites ou légèrement recourbées au sommet, toujours très peu nombreuses, et souvent disposées par paires.



Euglypha filifera. — 1. Forme habituelle. — 2. Variété. — 3. Même variété, en coupe, vue d'en haut. — 4. Ecailles de la bouche.

La bouche est terminale, arrondie, pas très grande, et garnie d'écailles finement dentées (fig. 4).

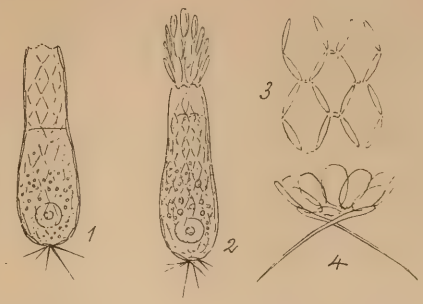
Le plasma et les pseudopodes sont conformes à ceux du genre ; le noyau renferme dans la règle plusieurs nucléoles.

La longueur varie entre 55 et 65 μ.

Cette espèce est plutôt rare. Je l'avais trouvée en 1890, à Wiesbaden, dans les sphaignes et les mousses de deux localités différentes. L'année dernière, je l'ai récoltée aux Pitons, dans les sphagnum, puis à la Pointe-à-la-Bise, parfaitement identique à celle de Wiesbaden. On trouve parfois des individus absolument dépourvus d'aiguilles, mais ce fait n'empêche pas, à mon avis, l'*Euglypha filifera* de représenter une espèce parfaitement autonome.

Euglypha cristata LEIDY (67).

Cette jolie petite espèce possède une enveloppe toujours très allongée, très peu ou pas du tout comprimée latéralement, presque tubulaire, légèrement renflée en arrière puis quelque peu étranglée au col. Elle est composée de grandes écailles ovales, imbriquées fortement et très régulièrement par leurs côtés, et à peine ou pas du tout par leurs sommets (fig. 3), de manière à former des séries longitudinales alternantes. Les zones d'imbrication se voient comme des aréoles elliptiques lancéolés, formant des dessins de pétales en croix très nets et délicats.



Euglypha cristata. — 1. Aspect habituel. — 2. Exemplaire avec écailles de réserve à la bouche. — 3. Dessins de la coque. — 4. Arrangement des écailles spiniformes.

La bouche est ronde, bordée de cinq ou six écailles seulement, recourbées vers l'intérieur, ornées de dents extrêmement fines.

Le fond de la coque est terminé à l'extérieur par un seul faisceau d'aiguilles fines et allongées, divariquées, parfois presque tangentes à la surface, et dont chacune n'est que la terminaison d'une des écailles, étirées et rétrécies, de cette partie de l'enveloppe (fig. 4)[1].

Les pseudopodes sont extraordinairement fins, et l'animal les déploie rarement. Le noyau renferme un nucléole central, globuleux, de faible taille.

La figure 2 représente un exemplaire qui porte à la bouche un bouquet d'écailles de réserve, symétriquement disposées.

On rencontre assez fréquemment des individus pareils à ce dernier, ce qui pourrait peut-être indiquer que dans cette espèce l'animal porte sa provision d'écailles à

[1] Leidy a trouvé quelques individus dépourvus d'aiguilles.

l'extérieur, comme dans quelques autres Rhizopodes *(Difflugia elegans, Pseudodifflugia fasciculata),* où l'espace interne est relativement trop faible pour contenir la provision. (C'est alors là ce que RHUMBLER a appelé « Accumulation extrathalame du matériel de la coquille. »)

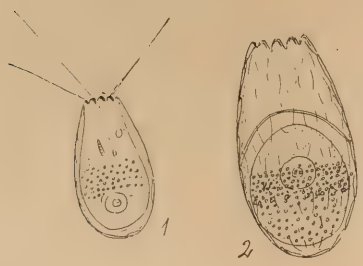
L'*Euglypha cristata* est toujours de petite taille, mais très variable suivant la localité. En général les individus mesurent de 35 à 55 μ. A la tourbière de la Pile, j'en ai trouvé de plus grands, de 70 μ. LEIDY indique également les limites de 40 à 72 μ.

Cette espèce se trouve dans les sphagnum, où elle manque d'ailleurs souvent.

Euglypha lævis PERTY (92).

Euglypha γ VEJDOVSKY (114).

On rencontre fréquemment dans les sphaignes, les mousses, les marécages, toute une série d'*Euglypha* très petites qu'on a peine à distinguer les unes des autres autrement que par leur taille, mais qui peut-être représentent différentes formes indépendantes. C'est pour une de ces formes que PERTY avait créé le nom de *Euglypha lævis.*



Euglypha lævis. — 1. Forme habituelle. — 2. Autre individu, plus grossi, enkysté.

Je crois devoir considérer comme se rapportant probablement à l'*Euglypha lævis* de PERTY une espèce qui en même temps semble être identique à une forme indiquée brièvement par VEJDOVSKY sous la dénomination de *Euglypha* γ, et qui me paraît en tout cas pouvoir être qualifiée de réellement autonome.

C'est une petite espèce, ovoïde allongée, légèrement comprimée, très régulière dans ses contours, lisse mais parfois pourtant, et très rarement alors, ornée sur les côtés de quelques aiguilles fines.

Elle se distingue des autres *Euglypha* tout d'abord par le fait que ses écailles ne

sont, dans leur généralité, visibles que dans certains cas rares et particuliers, sauf sur les bords de la coque, où on les voit de tranche, et où l'on peut s'assurer qu'elles imbriquent régulièrement, et qu'elles sont particulièrement renflées à leur partie antérieure (dans d'autres espèces elles présentent souvent cette apparence renflée, mais pas aussi nette qu'ici). Ce renflement est surtout sensible dans les écailles de la bouche, dont chacune se présente à la vue comme une dent brillante, arrondie en un coussinet épais, et dépourvue de denticulations partielles. Ces dents de la bouche, toujours brillantes sur leurs bords, constituent le caractère le plus important pour la détermination de l'espèce.

Le plasma, les zones de granulations internes, les deux vésicules contractiles, les pseudopodes très fins, ne présentent rien de particulier. Le noyau renferme un nucléole petit, globuleux.

La taille est très variable, de 35 à 60 μ. On rencontre cette espèce de temps à autre, soit dans les marécages, soit dans les tourbières à sphagnum, où elle semble acquérir la taille la plus forte.

Comme je le disais plus haut, on a fréquemment l'occasion d'examiner, dans les stations les plus différentes, des *Euglypha* de taille extrêmement petite, sans qu'on puisse y trouver, comme dans l'espèce précédente, des caractères suffisamment précis pour prêter à une détermination de quelque exactitude. C'est à l'une de ces petites formes, de 20 à 25 μ de longueur, qu'il faudrait rapporter celle qu'en 1890 j'avais assimilée à l'*Euglypha minima* de PERTY, et que j'ai retrouvée plusieurs fois l'année dernière, dans différents étangs des environs de Genève. Mais je suis actuellement porté à croire que l'*Euglypha minima* de PERTY se rapporte en réalité au genre *Corythion (Cor. pulchellum)*; et quant à cette petite forme, elle est trop indécise pour pouvoir être décrite sous un nom spécial.

Genre *Placocysta* LEIDY.

LEIDY décrit la *Placocysta* comme revêtue d'une coquille ovale, comprimée, hyaline, pourvue d'une arête aiguë sur ses bords; la bouche est terminale, elliptique, à lèvre lisse et non dentée, mais avec des commissures aiguës.

A ces caractères, LEIDY en ajoute un autre, consistant dans la présence d'épines articulées, qui revêtent les bords et le fond de la coquille.

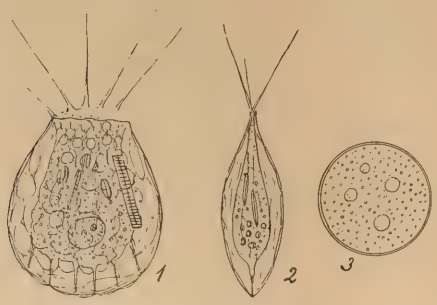
L'existence d'aiguilles ne me semble pas constituer un caractère suffisamment important comme attribut générique, aussi joindrai-je ici au genre *Placocysta* un organisme qui répond de tous points à la diagnose de LEIDY, mais toujours dépourvu d'aiguilles.

Placocysta lens PENARD spec.

Euglypha lens PENARD (89).

Cette jolie espèce habite le fond du Léman, où elle est rare; j'en ai également retrouvé un exemplaire sur le rivage, à la Pointe-à-la-Bise.

Vue de face, l'enveloppe est largement ovale, parfois presque ronde, terminée en avant par une large troncature. Cette enveloppe est fortement comprimée, et ses deux faces larges forment en se rejoignant une arête bien nette, qui fait le tour de la coquille. Vue en coupe, soit transversale, soit longitudinale, elle figure alors une lentille biconvexe presque parfaite.



Placocysta lens. — 1. De face. — 2. De côté. — 3. Noyau.

Elle est admirablement transparente, incolore, et formée de plaques elliptiques, minces, inégales de grandeur, et imbriquées d'avant en arrière sans grande régularité. Bien que ces écailles existent toujours, ce n'est qu'avec la plus grande difficulté qu'on peut les distinguer, et la plupart du temps on ne se rend compte de leur présence que par l'apparence spéciale de la membrane vue par la tranche.

En approchant de la bouche, les écailles deviennent très petites, rondes, et toujours plus enchevêtrées les unes dans les autres, sans aucune régularité dans leur imbrication.

On ne les aperçoit au premier abord pour ainsi dire jamais sur le vivant; mais leur structure ressort plus nettement dans une préparation au baume, et l'on voit qu'elles arrivent jusqu'auprès des lèvres, où elles disparaissent enfin complètement à la vue.

L'orifice buccal, étroit, linéaire, mais très allongé (fig. 1, 2), semble bordé par une lèvre membraneuse, un peu ondulée, et souvent terminée à gauche et à droite par une commissure aiguë. Il est très probable que ces lèvres peuvent à l'occasion fermer complètement l'enveloppe, en se rapprochant l'une de l'autre.

Le plasma remplit une partie plus ou moins considérable de la coque, aux parois de laquelle il est relié en arrière par des épipodes plus forts et plus nets que dans le genre *Euglypha*. Dans un des individus observés, on voyait la partie postérieure de l'enveloppe comme plissée de petites ondulations, qui semblaient provenir de tractions produites par les épipodes (fig. 1).

La partie antérieure de ce plasma est d'un bleu mat, cendré, et renferme toujours un grand nombre de vacuoles rondes, dont l'une, et parfois plusieurs, fonctionnent comme vésicules contractiles. Puis vient une zone toujours pleine de nourriture, surtout sous forme de diatomées, et enfin en arrière un plasma bleuâtre qui renferme des petits grains brillants, une vésicule contractile, et le noyau. Parfois, à la limite qui sépare la zone de la nourriture et le noyau, on trouve des écailles de réserve; d'autres fois aussi ces écailles entourent le plasma tout entier comme une sorte d'enveloppe interne.

Le noyau est très grand, discoïde, et son intérieur est occupé dans sa totalité par un plasma cendré, tout rempli de granulations extrêmement petites, parmi lesquelles se voient des nucléoles arrondis, en nombre restreint, de deux à cinq en moyenne (fig. 3).

Les pseudopodes sont très fins, analogues à ceux du genre *Euglypha*. En général on les voit prendre naissance sur un magma protoplasmique développé en avant de la bouche.

En 1899, après avoir trouvé deux individus de cette espèce, j'avais cru pouvoir les faire rentrer dans le genre *Euglypha*, sous le nom de *Euglypha lens*. Mais l'année dernière j'ai eu l'occasion d'en étudier un beaucoup plus grand nombre, et grâce à la forme particulière des lèvres dépourvues de dents, il me semble bien plus naturel de joindre cette espèce au genre *Placocysta* de Leidy.

Genre *Assulina* EHRENBERG[1].

Dans ce genre l'enveloppe est fortement comprimée, ovale ou arrondie, composée de plaques elliptiques allongées, et terminée par un orifice buccal bordé de prolongements lacérés, inégaux, très nombreux.

Assulina seminulum EHRENBERG spec., 1848.

Difflugia seminulum EHRENBERG.
Euglypha s. *Assulina seminulum* EHRENBERG[2].
Difflugia semen EHRENBERG[2].
Euglypha brunnea LEIDY[3].
Euglypha tincta ARCHER (2).
Assulina seminulum LEIDY (67).

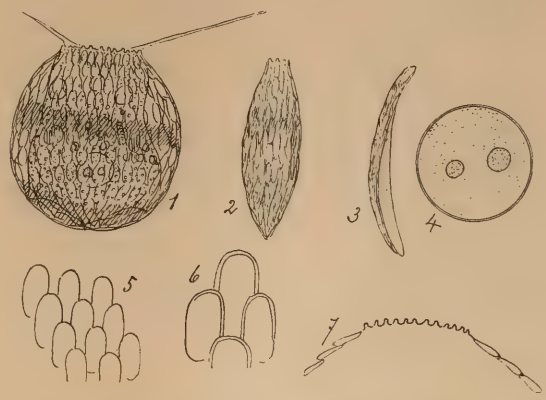
Cette espèce est revêtue d'une enveloppe ovale ou parfois presque ronde dans son contour, comprimée, et qui dans une section soit transversale soit longitudinale donne la figure d'une lentille fortement biconvexe. Elle est normalement colorée d'une teinte d'un brun chocolat, plus ou moins vive suivant les individus, absente dans les exemplaires tout jeunes, très foncée sur les vieilles coques. En général on remarque en avant une bande plus claire que le reste, et fréquemment il en existe une autre également de même nature, plus en arrière, vers le milieu du corps.

Cette enveloppe est entièrement formée de plaques allongées, elliptiques mais dont le contour n'est pas celui d'un ovale parfait, grâce à un allongement relatif de ses côtés

[1] Abh. Akad. Wissen. Berlin 1871.
[2] Abh. Akad. Wissen. Berlin 1871.
[3] Proceed. Acad. Nat. Sc. 1874. 1878.

(fig. 5, 6). Ces écailles sont imbriquées très fortement les unes sur les autres, et *en apparence d'arrière en avant.*

Ce mode d'imbrication, qui constituerait dans l'*Assulina* une exception unique parmi les Rhizopodes, n'est en réalité qu'apparent; sur des coquilles bien orientées, surtout après préparation au baume, on peut voir les écailles des bords imbriquées nettement d'avant en arrière, et de face on reconnait cette même imbrication normale sur les jeunes individus encore parfaitement hyalins. Mais en général il n'en est pas moins vrai que l'imbrication se présente à l'œil comme si les écailles de l'arrière recouvraient nettement celles de l'avant. Après un examen attentif de nombreuses coquilles, je suis arrivé à la conclusion qu'il fallait attribuer cette apparence d'imbrication anormale à la matière cimentitielle, qui, toujours très abondante dans cette espèce, se dépose sur chaque écaille, à la paroi interne de la coque, plus fortement sur l'extrémité qui regarde la bouche que sur le reste de leur contour, et forme par là des reliefs apparents qui ne correspondent pas à ceux des autres Rhizopodes imbriqués. En même temps le type d'imbrication semble être ici d'une nature particulière, chaque écaille étant complètement libre sur une de ses moitiés, et en recouvrant trois autres par son autre moitié (fig. 5, 6)[1].



Assulina seminulum. — 1. De face. — 2. De côté. — 3. Coque vide, de côté, avec l'une des faces repoussée en dedans. — 4. Noyau. — 5. Arrangement et forme des écailles. — 6. Quatre écailles, plus grossies. — 7. Coupe de la coquille à la bouche.

Ces écailles s'arrêtent brusquement à la bouche, où la lèvre chitineuse déborde sous

[1] Mais il faut ajouter que cette apparence ne se remarque pas sur les coques très claires, où le dépôt de chitine est encore faible.

la forme d'un ruban déchiqueté, lacinié, ou parfois divisé en denticulations plus régulières (fig. 7), qui entoure une ouverture buccale elliptique linéaire.

Cette abondance de matière cimentitielle est caractéristique; elle donne à la coquille une grande force de résistance aux agents physiques ou chimiques, et unit les écailles si fortement les unes aux autres, que par exemple l'acide sulfurique bouillant, qui résout les coquilles de tous les Rhizopodes en leurs éléments siliceux, désagrégeant les écailles les unes des autres, laisse entières les coquilles des *Assulina*. Probablement ici comme ailleurs, le ciment chitinoïde est-il mêlé d'une forte proportion de silice.

Ajoutons encore, pour terminer ce qui a rapport à l'enveloppe, qu'on rencontre très fréquemment des coques vides dont l'une des faces a été repoussée en dedans, de manière à plaquer sur la paroi interne de la face opposée (fig. 3). Il y a là un phénomène de retrait pour ainsi dire normal dans cette espèce, et il est rare de trouver des coques vides et parfaitement biconvexes, comme celle que représente la fig. 2.

Le plasma est la plupart du temps très difficile à distinguer à travers l'enveloppe brune; parfois cependant, sur des individus jeunes surtout, on le voit bien, et l'on constate alors une forte vacuolisation de sa partie antérieure, où se trouve souvent aussi une grande vésicule contractile distincte.

Plus en arrière vient une zone de nourriture, puis une zone de plasma grisâtre, rempli de petits grains, et renfermant un gros noyau elliptique, lequel contient à son tour, un, deux, ou plusieurs nucléoles, rarement plus de six, globuleux, noyés dans un suc nucléaire poussiéreux.

Les pseudopodes sont très fins, analogues à ceux du genre *Euglypha*. Il est extraordinairement rare qu'on puisse les observer, l'animal se renfermant presque toujours obstinément dans sa coque.

La taille est fort variable, de 60 à 88 μ; mais la grande généralité des individus en mesurent 74 environ.

L'*Assulina seminulum* est une des espèces les plus communes des sphagnum, qu'elle habite presque exclusivement; on la trouve cependant aussi dans les mousses ordinaires. Archer et Leidy ont tous deux remarqué que parmi les spécimens trouvés, la plus grande partie se voient sous forme de coquilles vides. C'est ce que j'ai observé également, et je serais porté à regarder ce fait comme en rapport avec la résistance toute particu-

lière de la coque aux influences qui tendent à désagréger et à détruire les membranes vides en général, et qui respecteraient plus longtemps celles de cette espèce.

En 1890 j'avais décrit sous le nom de *Assulina scandinavica* une forme de grande taille, large, jaunâtre ou très rarement colorée en brun, à plaques plus régulières, plus fines, à imbrication formant des hexagones réguliers, à dents petites et régulières.

Cette forme spéciale s'est retrouvée nombreuse cette année dans les sphagnum des bois, à Cervonère près de Morgins (Valais), puis au bois des Frères, dans les mousses. Elle est très claire, et l'on y voit toujours nettement un grand noyau renfermant un, deux, trois ou quatre nucléoles très ronds et très francs (fig. 4). Les individus sont généralement remarquables par leur forte largeur, qui dépasse quelquefois la longueur.

Il me semble aujourd'hui qu'il y a là plutôt une forme particulière, spéciale peut-être aux mousses et aux sphagnum des bois, mais reliée avec la forme type des sphagnum inondés par des transitions qui empêchent de la considérer comme une espèce particulière.

Assulina minor Penard (85).

Dans cette espèce la coque est beaucoup plus petite que dans la précédente, mesurant environ 35 μ pour la moyenne des individus. L'enveloppe est ovale, comprimée, d'une nuance brun sépia ou chocolat très clair, parfois tout à fait incolore; les dessins hexagonaux sont plus symétriques que dans l'*Assulina seminulum*, et la bouche est plus régulièrement crénelée.

Assulina minor. — 1. De face. — 2. De côté. — 3. Forme anormale, bosselée. — 4. Noyau.

Le plasma est identique à celui de l'espèce précédente, très vacuolisé en avant, rempli en arrière de petits grains bleus. Le noyau est comprimé, rond, plein d'un suc nucléaire clair, dans lequel on ne trouve qu'un seul nucléole, globuleux, très petit [1].

[1] Dans les exemplaires que j'ai observés, le nucléole était unique; mais je serais étonné s'il l'était réellement toujours.

Bien que cette espèce ne se distingue de la précédente que par des caractères en principe de peu d'importance, elle se présente dans la nature avec une apparence si différente, par sa taille infiniment plus petite, par sa couleur plus claire, la finesse de ses aréoles, son noyau à nucléole unique, que je n'hésite pas plus maintenant qu'en 1890 à y reconnaître une espèce particulière. Il faut ajouter que si dans la plupart des cas ces deux espèces vivent ensemble dans les mêmes localités (d'ailleurs sans transitions de l'une à l'autre), on trouve parfois des stations où l'une d'elles existe seule.

Genre *Sphenoderia* SCHLUMBERGER (127).

SCHLUMBERGER résume les caractères de ce genre dans les termes suivants : « Coque « diaphane, incolore, résistante, globuleuse, avec un cou aplati en forme de coin ou de « carène ; ornée d'impressions polygonales en séries obliques, régulières ; ouverture ter- « minale, presque linéaire ; expansions filiformes très longues et déliées. »

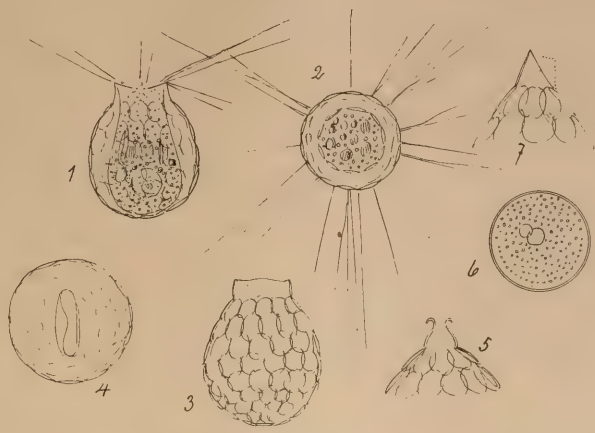
Ces caractères sont suffisamment précis pour permettre une détermination facile du genre. Cependant on trouvera plus loin la description d'une espèce dont le col est d'une nature toute particulière, non plus entier, mais dentelé et lacinié sur ses bords. En 1890 j'avais cru pouvoir faire rentrer cette dernière espèce dans le genre *Sphenoderia*, suivant en cela LEIDY qui dans ses planches a figuré comme *Sphenoderia lenta* plusieurs spécimens qui certainement se rapportent à cette forme dentelée. Aujourd'hui je serais disposé à y voir un genre spécial, mais qu'il serait peut-être téméraire de créer, eu égard aux affinités de cet organisme, et je lui laisserai son nom de *Sphenoderia dentata*, tout en forçant quelque peu la diagnose indiquée par SCHLUMBERGER.

Sphenoderia lenta SCHLUMBERGER (127).

Euglypha globosa CARTER (17).
Difflugia lenta EHRENBERG [1].
Assulina lenta EHRENBERG [2].

[1] Abh. Ak. Wiss. Berlin 1871.
[2] Abh. Ak. Wiss. Berlin 1871.

L'enveloppe est hyaline, transparente, délicate, globuleuse ou ovoïde, et formée d'écailles rondes ou ovales, imbriquées très régulièrement les unes sur les autres, devenant plus petites sur le fond de la coque. La partie antérieure est terminée par un col en apparence membraneux, très clair, aplati, qui sur une vue de face se présente comme une bande lisse, relevée à gauche et à droite de deux dents aiguës. De côté ce col se voit comme formé de deux dents acérées, en forme de coin, situées l'une derrière l'autre. L'ouverture buccale est linéaire, s'étendant comme une fente de l'une des dents latérales à l'autre.



Sphenoderia lenta. — 1. De face. — 2. D'en haut. — 3. Coquille vide, de face. — 4. Une autre, vue par la face buccale. — 5. Coupe de la bouche, telle qu'elle se présente parfois sur des coquilles vides. — 6. Noyau. — 7. Bouche, vue de côté; les lignes pointillées indiquent la position de la commissure buccale opposée, et telle qu'on la verrait en abaissant l'objectif.

Tous les observateurs qui se sont occupés de cette espèce ont eu de la peine à s'expliquer la structure toute particulière de la collerette buccale, dont l'apparence, variable suivant le point de vue, est certainement quelque peu énigmatique. Cette collerette est en effet non pas circulaire, mais très comprimée, de manière à enfermer une ouvérture buccale qui n'est plus qu'une fente allongée, ou qui souvent, vue d'en haut, se présente comme dans la fig. 4, l'un de ses côtés étant droit et l'autre arqué vers l'intérieur de la fente.

Vu de profil et suivant sa longueur, ce col se montre comme une dent acérée, comparable à un triangle rectangle dont la base repose sur la coque. Le petit côté du triangle tombe alors presque droit sur cette coque, tandis que le grand côté, l'hypothénuse, va la rejoindre avec une inclinaison qui ne semble être que la continuation de la pente de

la coquille (fig. 7). Si alors, après avoir mis l'objectif au point sur cette première dent, on l'abaisse pour voir distinctement la seconde, on y remarque la même apparence, avec la différence que le côté long, ou l'hypothénuse, suit une direction diamétralement contraire à celle de la première dent, descendant de droite à gauche tandis que la première s'abaissait de gauche à droite; autrement dit, les hypothénuses se croisent. On peut donc se figurer que la bouche n'est qu'une fente linéaire, bordée d'un côté d'un ruban droit et très délicat, de l'autre de deux lèvres séparées, qui partent alternativement d'un des coins supérieurs de la bouche pour se diriger en une ligne oblique vers l'autre coin inférieur, de manière à se croiser sous le milieu du ruban. De plus, les coins latéraux formant comme nous l'avons dit des triangles rectangles dont les sommets sont dans une position alterne l'un avec l'autre, la fente buccale figurera une ligne légèrement diagonale sur l'axe transversal de la coquille.

Mais il faut avouer que l'apparence n'est pas toujours telle qu'elle vient d'être décrite; la membrane buccale, bien qu'elle paraisse plutôt ferme, brillante sur ses bords comme les écailles elles-mêmes, est douée d'une certaine souplesse; sur des coques vides, par exemple, on trouve l'ouverture très dilatée, bordée de deux lèvres arquées, et de côté ces lèvres se présentent souvent comme dans la fig. 5, avec un bord involuté.

Le plasma est clair, rempli de petits grains brillants; en général il se montre sous la forme d'une masse conique, presque cylindrique, qui traverse la coquille dans sa longueur en laissant sur ses côtés un vaste espace entre lui et la paroi de l'enveloppe.

Le noyau, qui dans les grands individus atteint de 20 à 25 μ en diamètre, est sphérique, et renferme un plasma granulé dans lequel on distingue un ou deux nucléoles pâles (fig. 6).

On trouve normalement deux vésicules contractiles, une près du noyau, et l'autre en avant.

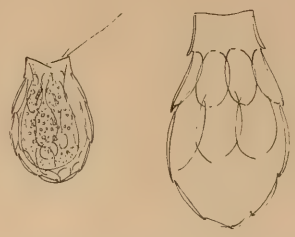
Les pseudopodes sont dans la règle extrêmement nombreux, fins, droits, peu divisés, et rayonnent de tous les côtés.

La taille est très variable dans la *Sphenoderia lenta,* grâce peut-être à l'existence de variétés distinctes. En général, la moyenne est de 35 μ; dans le lac de Genève, où j'ai toujours trouvé les animaux les plus beaux et les plus transparents, cette moyenne arrive à 50 μ. Par contre j'ai fait aux Pitons, dans les sphagnum, une récolte où tous les indi-

vidus, très nombreux, ovoïdes-allongés, à écailles courtes et très épaisses, ne mesuraient que 28 μ. Cette petite forme, qui probablement représente une variété sphagnicole, se retrouvait dans les sphagnum du Simplon.

Sphenoderia fissirostris PENARD (85).

Tandis que dans l'espèce précédente les écailles étaient de taille relativement petite, et très nombreuses, la *Sphenoderia fissirostris* est caractérisée par la possession de rangées longitudinales au nombre de quatre seulement. Les écailles de la première et de la seconde rangée, généralement au nombre de 6 pour chacune de ces séries, sont elliptiques, et de taille très forte; plus en arrière vient une rangée d'écailles plus trapues et plus petites, et enfin tout au fond on trouve un certain nombre d'écailles, rondes, de taille bien inférieure, chevauchant les unes sur les autres dans un ordre moins parfait que pour les trois premières rangées, où l'imbrication est très régulière et forme des dessins parfaitement symétriques.



Sphenoderia fissirostris. — 1. Aspect habituel. — 2. Arrangement des écailles.

Quant au reste de l'animal, tout est identique à ce que nous avons vu dans la *Sphenoderia lenta*, mais la forme et la disposition de ces grandes écailles représentent un caractère parfaitement constant, qui fait de la *Sphenoderia fissirostris* une espèce bien autonome.

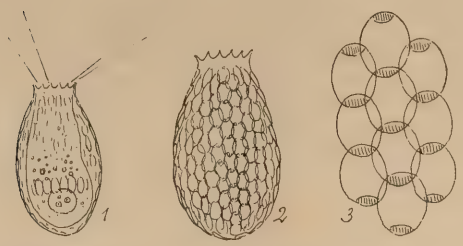
Sphenoderia dentata PENARD (85).

Dans la planche XXXIV de son ouvrage, LEIDY mentionne en ces termes certains individus qu'il rapporte à la *Sphenoderia lenta* : « A différentes reprises j'ai trouvé des

« exemplaires de *Sphenoderia*, munis d'une coquille ovale-oblongue, et dont le bord de la « bouche est divisé en un certain nombre de pointes, comme dans la fig. 40. Quelquefois « les pointes paraissent irrégulières, comme dans l'*Assulina seminulum*. » A son tour, VEJDOVSKY (114) mentionne le même organisme sous le nom de *Euglypha* β.

Plus tard, après avoir trouvé ce petit Rhizopode aux environs de Wiesbaden, je l'avais considéré comme revêtant des caractères très distincts et parfaitement constants, et je l'avais décrit alors sous le nom de *Sphenoderia dentata*, que je lui conserverai aujourd'hui, bien que ces caractères l'éloignent sans aucun doute du genre *Sphenoderia* tel que l'avait compris SCHLUMBERGER.

La *Sphenoderia dentata* est pourvue d'une enveloppe ovoïde-allongée, régulière dans ses contours, non comprimée, hyaline, formée de plaques rondes ou plus souvent ovales (mais toutes de même forme sur un même individu), épaisses surtout à leur partie antérieure, imbriquées régulièrement et sur une large surface, de manière à laisser entre elles des aréoles hexagonaux relativement petits, à côtés arqués.



Sphenoderia dentata. — 1. Forme habituelle. — 2. Coque vide, plus grossie. — 3. Arrangement des écailles, avec matière cimentitielle aux deux extrémités.

La surface présente également dans cette espèce une apparence qui lui est particulière; elle se voit revêtue de petites taches elliptiques régulièrement disposées comme des séries longitudinales de perles, et qui coïncident avec les extrémités, antérieure et postérieure, des écailles. Cette apparence est due au fait qu'à ces deux extrémités de l'écaille le dépôt de matière cimentitielle est beaucoup plus fort que partout ailleurs; même sur des écailles détachées, complètement libres par l'une ou l'autre de leurs extrémités (fig. 3), on peut voir encore cette tache elliptique, qui ne se remarque pas sur les côtés.

Mais le caractère le plus distinctif de l'espèce est fourni par les dents, qui rappellent, comme LEIDY l'a déjà observé, ce qui se passe dans le genre *Assulina* : en arrivant à la bouche les écailles cessent brusquement pour faire place à une couronne membra-

neuse[1], incolore, rigide, et creusée sur toute sa périphérie de dentelures plus ou moins profondes, parfois inégales, déchiquetées, d'autres fois très régulières (fig. 1, 2). Très rarement les dents n'apparaissent pas, soit qu'elles se soient mal formées, soit cachées par un dépôt de mucilage chitinoïde, ou par des débris collés.

Le plasma est identique à celui des espèces précédentes; on y remarque une ou deux vésicules contractiles, puis un noyau qui renferme, soit un seul nucléole, soit plusieurs.

La longueur de la coquille varie dans les proportions de 35 à 50 μ; cependant on peut trouver des individus plus petits, ou rarement plus grands.

La *Sphenoderia dentata* n'est pas très rare dans les sphagnum et dans les mousses des bois et des haies.

Genre *Trinema* DUJARDIN, 1838.

Ce genre est caractérisé par une enveloppe ovoïde-allongée, ou en forme de poche, dont la bouche n'est plus terminale, mais infère, ouverte à l'extrémité d'une face quelque peu aplatie et qu'on peut appeler ventrale, par opposition à une face dorsale renflée surtout en arrière. Cette bouche est arrondie, et légèrement invaginée. L'enveloppe est tout entière, sauf aux environs immédiats de l'ouverture buccale, composée d'écailles rondes, hyalines, pareilles à celle des *Euglypha*.

LEIDY, suivi en cela par la plupart des auteurs, considère ce genre comme constitué par une seule espèce, le *Trinema enchelys*, éminemment variable de forme et de taille, mais dont toutes les variétés rencontrées passent les unes dans les autres par transitions insensibles.

Le *Trinema* est en effet l'un des Rhizopodes les plus polymorphes que l'on connaisse, et les transitions sont si nombreuses entre les différentes formes, les individus sont si bien mêlés les uns aux autres, qu'il est inutile de chercher à les distinguer d'une manière précise. C'est cependant ce qu'a fait EHRENBERG, qui sous les noms génériques de *Trinema*,

[1] L'acide sulfurique bouillant détruit complètement cette membrane, en laissant les écailles ovales en place.

Arcella, Euglypha, Homœochlamys, Sticholepis, Heterocosmia, n'a pas décrit moins de vingt formes différentes, que personne aujourd'hui ne tente plus de reconnaître, et que LEIDY réunit toutes en une seule espèce, le *Trinema enchelys.*

En 1890, et tout en reconnaissant la difficulté qu'il y avait à séparer les unes des autres les différentes variétés que l'on est appelé à examiner, j'avais cru pouvoir subdiviser ce genre en trois espèces, *Trinema enchelys, Trinema complanatum* et *Trinema lineare.* Cette année, persuadé plus que jamais que le *Trinema enchelys* de LEIDY renferme tout un groupe de formes dont les unes représentent des variétés ou des races, les autres des espèces, sans qu'il soit possible de délimiter les traits qui les séparent, je conserverai les deux espèces que j'avais ajoutées dans le temps à celle de LEIDY.

Trinema enchelys EHRENBERG spec. (28).

Difflugia enchelys EHRENBERG (28).

Trinema acinus DUJARDIN (23).

Trinema enchelys LEIDY (67).

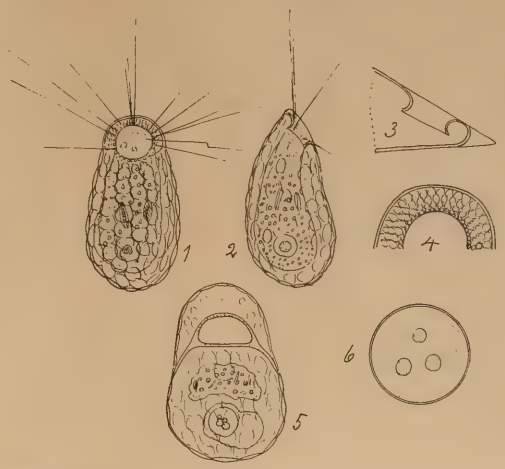
La membrane est en forme de poche allongée, plus étroite à la partie antérieure, et ouverte en une bouche dont le plan coupe l'enveloppe en biais, devenant ainsi infère, et s'ouvrant sur une face ventrale droite ou parfois légèrement concave, opposée à une face dorsale renflée. A la bouche cette enveloppe se replie en dedans, pour former un commencement de tube interne (fig. 3).

Toute cette coque est formée de disques circulaires, réguliers, hyalins, biconvexes, disposés avec symétrie, mais très faiblement imbriqués, et souvent se touchant simplement par leurs bords. Parfois ces écailles se présentent comme des cercles munis sur tout leur pourtour d'une bordure de petites perles ou renflements lenticulaires. La plupart du temps aussi, les contours de la coquille tout entière forment une suite de petites ondulations régulières, dues sans doute au renflement des écailles.

La bouche possède une ouverture ronde, ou bien fortement arrondie en avant et presque droite en arrière (fig. 5), à contour ponctué en chapelet; la membrane invaginée

qui l'entoure est formée d'une substance hyaline, dans laquelle sont éparses des écailles chitinoïdes très petites (fig. 4), rarement bien visibles. Souvent il existe autour de la bouche une visière en forme de croissant, continuant la courbure dorsale de la coque, mais indépendante de cette dernière, dont elle est séparée par une ligne ou zone de matière chitinoïde bien nette (fig. 3). Cette visière dorsale est garnie également de petites écailles rondes, siliceuses.

Le plasma est clair, rempli de grains brillants; généralement il laisse, à la partie antérieure de la coque, un large espace vide entre lui et la paroi. En arrière, on voit un plasma d'un bleu cendré, à petits grains, qui renferme le plus souvent deux vésicules contractiles, aux deux côtés d'un noyau muni d'un nucléole central et compact, ou bien divisé en quelques fragments arrondis (fig. 6).



Trinema enchelys. — 1. Exemplaire vu par la face ventrale. — 2. Individu vu de côté. — 3. Coupe de la bouche, de côté (la face orale se trouve ici *en haut*). — 4. Détails de la visière buccale. — 5. Variété particulière aux mousses. — 6. Noyau.

Les pseudopodes sont très fins, allongés, peu sujets à se ramifier; généralement ils se déploient en petit nombre, mais le chiffre de trois, que DUJARDIN pensait être normal, et sur lequel il a basé la dénomination du genre, s'il se présente parfois, n'offre absolument aucun caractère de généralité.

Le *Trinema enchelys* est l'un des plus communs des Rhizopodes, au moins de ceux que l'on rencontre dans les sphagnum et les mousses.

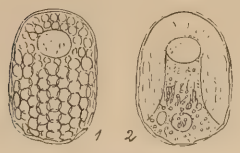
La taille est extrêmement variable, mesurant de 40 à 45 μ en moyenne, mais pouvant aller bien plus loin; dans les sphagnum on trouve une forme pour ainsi dire géante, qui atteint 100 μ. Quant aux petits individus de 16 μ indiqués par LEIDY, ils se rapportent à la forme qui sera décrite tout à l'heure sous le nom de *Trinema lineare*.

La figure 5 représente une variété très distincte, qui semble particulière aux mousses des haies et des bois. Elle est renflée, et arrondie en arrière, prolongée en avant d'une large visière plate; la bouche est arrondie en avant et droite en arrière, et bordée d'un cadre chitinoïde très net qui se prolonge aux deux angles de l'ouverture buccale, séparant nettement la visière de la coque proprement dite. Cette dernière est recouverte d'écailles à peine visibles et souvent fort variables entre elles de grandeur.

Dans une récolte de mousses sèches, où la plupart des individus se sont trouvés retirés dans leur coque, on voyait alors toujours, en avant, un amas presque entièrement formé de déchets nutritifs, puis en arrière une masse de plasma bleuâtre très pur, dans laquelle se montrait un noyau ratatiné et généralement fragmenté en plusieurs lambeaux. La fig. 6 représente un des noyaux de cette variété, mais provenant d'un individu non rétracté par la sécheresse [1].

Trinema complanatum Penard (85).

Parmi les formes variées de ce genre on peut encore citer comme un type spécial et probablement spécifique un *Trinema* dont l'enveloppe, toujours très petite (30 à 40 μ en moyenne), très fortement comprimée, revêt sur une vue de face, plutôt qu'une figure ovoïde, la forme d'un parallélogramme rectangle dont les quatre coins auraient été arrondis (fig. 1); cependant parfois la forme ovale devient plus parfaite, mais toujours encore un peu étirée. Les écailles sont rondes, très petites autour de la bouche où elles disparaissent à la vue. La bouche est petite, ovale, à peine invaginée.



Trinema complanatum. — 1. Coquille vide. — 2. Forme habituelle que revêt le plasma à l'intérieur de la coquille.

Dans l'animal en activité, le plasma se voit normalement déployé à l'intérieur de la coque avec des contours tout à fait caractéristiques, sous la forme d'une colonne, qui,

[1] En 1890 j'avais déjà désigné, sous le nom provisoire de var. *galeata,* cette forme des mousses, qui me paraît encore aujourd'hui représenter une variété bien fixée.

remplissant la bouche entière, se dirigerait de là d'abord tout droit vers le bas, pour s'élargir peu à peu en une courbure régulière et s'étaler au fond de la coque par une large base.

Bien que l'animal m'ait paru souvent en pleine activité, il m'a toujours été impossible d'apercevoir le moindre pseudopode ; peut-être les filaments pseudopodiques sont-ils d'une finesse particulièrement remarquable, ou peut-être aussi l'animal aime-t-il à ramper sur sa bouche sans développer de pseudopodes.

Cette espèce est caractéristique des sphagnum et surtout des mousses. Elle rappelle la variété du *Trinema enchelys* décrite tout à l'heure sous le nom de *galeata*, mais elle est plus petite, différente de forme, et certainement bien distincte.

Trinema lineare Penard (85).

Dans cette très petite espèce, l'enveloppe est étroite, oblongue, à peine ou pas du tout comprimée, et en apparence lisse, par le fait que les écailles qui la composent sont pour ainsi dire toujours invisibles, sauf sur la tranche où elles se montrent parfois sous la forme de petites ondulations.

La bouche est ronde, légèrement excentrique, moins franchement infère que dans les espèces précédentes, et faiblement invaginée.

Trinema lineare. — 1. Forme habituelle, de côté. — 2. Individu vu par la face ventrale ; le plasma clair s'est retiré au fond de la coquille, autour du noyau, en abandonnant en avant le plasma impur bourré de débris. — 3. Division. — 4. Conjugaison ?

Les pseudopodes sont très fins, très longs, peu nombreux (généralement 2 à 3), et extraordinairement agiles, si bien que parfois l'animal semble plutôt nager que ramper.

On voit généralement dans l'intérieur du plasma un noyau à nucléole unique, puis deux vésicules contractiles.

La figure 2 montre un exemplaire tel que dans cette espèce (comme dans les autres

Trinema également) on les trouve fréquemment, avec l'animal à l'état de repos. On voit alors une masse antérieure de plasma granulé, plein de proies, inerte, tandis que plus en arrière, et complètement séparé de lui, se trouve un plasma bleu très pur, amiboïde ou non sur ses bords, et pourvu d'un grand noyau transparent renfermant un nucléole globuleux très franc.

La figure 3 montre un cas de division; les deux coquilles sont unies par la bouche, mais dans une direction diamétralement opposée l'une à l'autre, sur une seule ligne, de manière que leurs deux faces ventrales soient la continuation l'une de l'autre, le fond des coquilles formant les extrémités de l'axe commun. L'un des individus renferme un noyau, des débris de nourriture et des granulations, l'autre, le jeune, un plasma cendré clair, tout rempli de vacuoles.

Dans la figure 4 nous avons, soit un cas de division, soit plus probablement un cas de conjugaison. Les animaux, toujours unis par la bouche, donnent dans leur ensemble la figure d'une bourse de soie dont les deux moitiés pendent à gauche et à droite; telle serait l'apparence des individus représentés par la fig. 3 si l'on avait fait pivoter l'un d'eux de 180 degrés sur le plan de fixation buccal. Dans la fig. 4, on voit que chaque animal possède son noyau; en même temps il se produit dans la masse générale du plasma un courant en 8 de chiffre, avec croisement au niveau de la soudure commune.

Le *Trinema lineare* est beaucoup plus petit que les espèces précédentes, et mesure de 16 à 26 μ; rarement il atteint jusqu'à 30 μ.

Genre *Corythion* Taranek (112).

Taranek définit ce genre en ces termes : « Coquille petite, plus ou moins largement « ovoïde, avec une ouverture buccale subterminale arrondie, ou plus souvent ovale ou en « forme de demi-lune, qui la fait ressembler à celle des *Trinema*. La structure consiste « en très petites plaques siliceuses ovales (souvent rondes à la bouche) très irrégu- « lièrement distribuées, noyées dans la substance chitinoïde fondamentale. » A cette définition Taranek ajoute qu'il n'a jamais pu observer d'individu possesseur de son

plasma. De même LEIDY, comme EHRENBERG, qui tous deux semblent avoir vu cette espèce, que le premier rapporterait au *Trinema enchelys* et dont le second ferait une « *Arcella constricta,* » n'ont jamais trouvé autre chose que des coquilles vides.

C'est pour cette raison sans doute que TARANEK, se basant sur la forme et l'arrangement des écailles, a fait rentrer ce genre dans la famille des Nébélides. Mais il m'a été possible, une seule fois seulement, il est vrai, de voir l'animal déployer ses pseudopodes, et j'ai pu constater alors que ces pseudopodes sont filamenteux, et placent le *Corythion* dans le grand groupe des « *Filosa.* »

Il est intéressant en même temps de constater la similitude que le *Corythion* présente dans son enveloppe avec certaines formes aplaties du genre *Trinema,* similitude si apparente que souvent il faut toute l'attention possible pour rattacher les individus à l'un plutôt qu'à l'autre de ces genres ; et pourtant la structure de la membrane est dans ces deux animaux tout à fait différente.

Corythion dubium TARANEK (112).

L'enveloppe est ovale, régulière dans ses contours, fortement comprimée, de manière à donner en coupe soit longitudinale soit transversale une figure lenticulaire biconvexe, bordée sur son pourtour d'une arête plus ou moins franchement dessinée (fig. 3). Cette enveloppe est composée de petites plaques siliceuses, allongées, qui plutôt que des ovales vrais représentent des rectangles fortement arrondis, serrés les uns contre les autres et disposés sans grand ordre en séries le plus souvent longitudinales, parfois onduleuses ; ces écailles sont toujours très peu visibles, et parfois pas du tout, noyées dans une forte proportion de chitine jaunâtre très claire, plus distinctes sur de vieilles coques vides, ou bien après l'action des réactifs (fig. 4). On peut considérer dans la coque une surface dorsale et une surface ventrale, toutes deux arquées et continuant leur courbure régulière jusqu'à la ligne de rencontre qui forme alors l'arête latérale.

La bouche est excentrique, antéro-inférieure, et son ouverture pourrait se représenter comme résultant de la jonction de deux arcs inégaux se regardant par leur conca-

vité, et dont l'antérieur, plus long, est aussi beaucoup plus tendu que le postérieur (fig. 1, 2). En avant de la bouche il existe une visière étroite, délicate, plus claire que le reste de l'enveloppe, traversée parfois de stries rayonnantes.

Le plasma est clair, finement granulé en arrière, plus foncé en avant, région où l'on trouve la plupart du temps de nombreux débris de nourriture végétale. Ce plasma renferme un grand noyau, pourvu le plus souvent d'un seul petit nucléole globuleux (parfois 2, 3, 4); on trouve en général une vésicule, ou deux, aux côtés du noyau, et une autre en avant.

Corythion dubium. — 1. Individu vu de face (face ventrale). — 2. Coquille vide, avec crampon de fixation. — 3. Coquille vue de côté. — 4. Arrangement des écailles. — 5. Noyau.

Les pseudopodes sont filiformes, très fins, droits, peu disposés à la ramification, et ne se développent presque jamais.

Cette espèce est particulière aux mousses et aux sphagnum; elle varie beaucoup de taille, la plupart des individus mesurant environ 35 à 40 μ.

La figure 2 représente une coque vide munie à la bouche d'un petit prolongement très clair, en apparence chitinoïde; ce genre d'appendices se voit de temps à autre, soit dans cette espèce, soit dans d'autres Rhizopodes (*Cyphoderia*, etc.), et représente une sorte de fil de byssus, ou un crampon, formé d'une matière protoplasmique durcie, et destiné à fixer l'animal ou à le retenir quand il est entraîné par des courants.

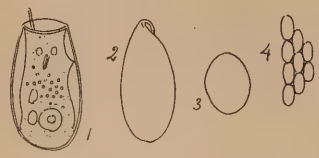
Corythion pulchellum Penard (85).

Cette espèce, toujours très petite, ovoïde-oblongue, est revêtue d'une enveloppe transparente, bleuâtre, moins comprimée que la précédente, formée d'écailles allongées presque toujours invisibles sur le vivant, disposées en séries longitudinales, et figurant des dessins alvéolaires plus ou moins réguliers.

Cette enveloppe est tronquée en avant en une bouche sub-terminale, infère, à ouverture lenticulaire, et bordée d'une lèvre antérieure très fine, à peine visible, et d'une lèvre postérieure beaucoup mieux marquée.

Le plasma est analogue à celui de l'espèce précédente; il renferme un noyau clair à nucléole unique, et deux ou trois vésicules contractiles. Je n'ai jamais réussi à voir les pseudopodes.

La fig. 1 montre un individu pourvu à la bouche d'un crampon analogue à celui qui a été mentionné dans l'espèce précédente; comme dans la même espèce j'avais trouvé plusieurs fois ce même appendice en 1890, il faut supposer qu'il y a là quelque chose de caractéristique pour le genre *Corythion*.



Corythion pulchellum. — 1. Individu muni de son crampon de fixation. — 2. Coupe de la coquille, vue de côté. — 3. Coupe transversale. — 4. Ecailles.

Le *Corythion pulchellum* est toujours rare, et ne se trouve que dans les mousses et les sphagnum. Je l'ai observé aux Voirons, ainsi que dans les sphaignes provenant du Simplon.

Il me semble probable que cette espèce doit être identique à l'*Euglypha minima* de PERTY (92), si l'on en peut juger d'après la figure, très peu explicite il est vrai, donnée par cet auteur.

Genre *Amphitrema* ARCHER (2).

Tous les Rhizopodes testacés que nous avons examinés jusqu'ici possédaient une enveloppe percée d'une seule ouverture pour la sortie des pseudopodes. Mais il existe quelques espèces où l'on trouve deux ouvertures, opposées l'une à l'autre aux deux extrémités du corps, et pour ces organismes (ceux du moins qui sont pourvus d'une enveloppe rigide, et ne renferment pas le gros corps brillant caractéristique du genre *Diplophrys*), ARCHER a créé deux noms génériques, *Amphitrema* et *Ditrema*. Le premier de ces genres, très analogue d'ailleurs au second, est caractérisé par l'existence d'un prolongement tubulaire externe, ou bourrelet, qui entoure l'orifice buccal. et dont le genre *Ditrema* serait dépourvu.

Il me semble cependant que cette distinction en deux genres différents n'a guère de raison d'être, ce groupe tout entier ne renfermant que trois ou quatre espèces faciles à distinguer. D'autre part le *Ditrema flavum*, celui-là même pour lequel le nom générique a été créé, possède en réalité un commencement de tubulure externe, que ARCHER n'a pas aperçu, et qui en fait en réalité un *Amphitrema*. En outre NÜSSLIN a décrit sous le nom de *Amphitrema stenostoma* une espèce dépourvue de bourrelet externe, et qui devrait alors dans ce cas être un *Ditrema*.

Je considérerai donc les trois espèces jusqu'ici décrites[1], et qui toutes trois habitent les environs de Genève, comme se rapportant au genre *Amphitrema*.

Amphitrema flavum ARCHER spec.

Ditrema flavum ARCHER (2).

Dans cette espèce, l'animal est revêtu d'une enveloppe ellipsoïdale, ou qui plutôt pourrait être comparée à un parallélogramme régulièrement arrondi à ses deux extrémités (fig. 1). Cette enveloppe est transparente, d'un jaune fauve pur, lisse, non déformable sur le vivant, mais membraneuse, et non cassante. Elle est fortement comprimée, et vue de côté se présente comme un tube renflé vers son milieu (fig. 3).

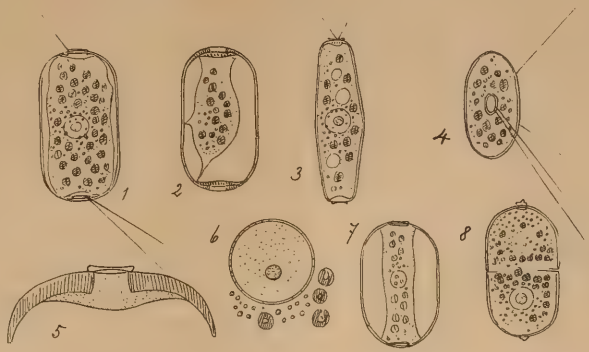
Cette enveloppe est percée à chacun de ses pôles d'une ouverture buccale elliptique, qui parfois, surtout vue par le côté étroit, se montre entourée d'un bourrelet très clair, délicat, le plus souvent invisible ou indiqué seulement par deux petites pointes, qui représentent ses bords vus par la tranche. A l'intérieur de l'enveloppe, la paroi se renfle autour de l'orifice, et parfois y figure également une faible indication de tube; en même temps il existe toujours autour de cet orifice et à l'intérieur de l'enveloppe une sorte de lunule, en forme de croissant, bien visible sur les coques vides, mais cachée le plus souvent à la vue sur le vivant (fig. 5).

L'enveloppe renferme un plasma clair, qui remplit parfois tout l'intérieur, d'autres

[1] LAUTERBORN (125) a cependant donné une diagnose provisoire d'une quatrième espèce, *Amphitrema rhenanum*, que je n'ai pas retrouvée.

fois s'y montre sous des formes amiboïdes, et changeantes d'un instant à l'autre (fig. 2), ou bien comme un ruban large traversant la coque dans toute sa longueur (fig. 7). Ce plasma renferme des Zoochlorelles vertes, vivant en symbiose, qui ne manquent dans aucun cas, et, rarement, remplissent l'intérieur presque tout entier, mais qui peuvent être cependant très variables de nombre suivant l'individu.

En outre, on trouve régulièrement un certain nombre de grains bruns, qui pourraient peut-être provenir de Zoochlorelles mortes ou digérées [1], puis au centre, une zône de granulations brillantes, hyalines, autour du noyau.



Amphitrema flavum. — 1. Animal vu de face. — 2. Un autre. — 3. Animal vu de côté. — 4. Un autre vu d'en haut. — 5. Détails de la bouche, en coupe. — 6. Noyau, avec grains jaunes brillants et Zoochlorelles. — 7. Variété trapue. — 8. Individu en apparence segmenté ?

Il existe également quelques vésicules contractiles, une, deux, ou trois, disséminées dans le corps, et souvent aussi on rencontre des vacuoles non contractiles, plus ou moins nombreuses.

Le noyau est central, grand, sphérique, à membrane fine, et renferme dans la règle un nucléole globuleux et très petit dans un suc nucléaire clair et abondant; mais d'autres fois on trouve deux ou trois nucléoles [2].

Les pseudopodes sont extrêmement fins, droits, longs, peu nombreux, non divisés, et susceptibles de se déplacer rapidement tout d'une pièce; ils sont rarement visibles. L'animal marche le plus souvent dressé (fig. 4, ou l'individu est vu d'en haut), et rarement avec pseudopodes déployés par les deux orifices à la fois; parfois cependant le fait

[1] C'est en tout cas ce que de nombreuses transitions m'ont fait quelquefois supposer.

[2] Archer n'a pas pu s'assurer de l'existence d'un noyau, non plus que de la vésicule contractile.

peut arriver, et les pseudopodes de l'extrémité relevée pointent tout droit dans le liquide, en explorant le milieu ambiant.

La taille de l'*Amphitrema flavum* varie presque toujours entre 45 et 55 μ; en moyenne, la coque est deux fois aussi longue que large, et la largeur arrive au double de l'épaisseur.

L'*Amphitrema flavum* est rare, et n'habite que les tourbières à sphagnum, et, si j'ai bien observé, exclusivement les tourbières où l'on trouve également une petite desmidiée, appartenant au genre *Penium* ou à un genre voisin, et à laquelle l'*Amphitrema* ressemble si bien par sa forme qu'on ne peut s'empêcher de croire à un phénomène de mimétisme (voir note 16).

Il est difficile de se rendre compte de la nature de l'enveloppe dans cette espèce; c'est une membrane lisse, facilement déformable par les agents extérieurs, et qui paraît de nature chitinoïde. Les coques mortes, qui ont séjourné longtemps dans la boue des marécages, perdent leur belle teinte jaune, deviennent grises et semblent se conduire comme des fibres végétales en décomposition.

Il ne m'est pas arrivé une seule fois, bien que j'aie examiné plusieurs centaines d'individus, de rencontrer dans leur intérieur des indices évidents de nourriture figurée; on remarque cependant parfois, outre les grains bruns caractéristiques, des boulettes brunes qui paraissent représenter des Zoochlorelles mortes. Peut-être faudrait-il supposer que l'animal vivrait aux dépens de ses Zoochlorelles, qu'il garderait bien vivantes jusqu'au moment où il juge bon d'en digérer l'une ou l'autre.

La fig. 8 représente un individu tel que j'en ai observé quelques-uns, mais très rarement. L'enveloppe est étranglée dans son milieu d'une fine rainure qui se poursuit, visible comme une ligne très peu distincte, sur la surface, divisant la coque en deux parties. Dans l'individu ici représenté, on voyait les Zoochlorelles groupées dans chacune des moitiés, où se remarquaient également deux taches claires. Après l'action du carmin, il ne se trouva qu'un seul noyau bien distinct, dans l'une des moitiés.

Cet individu présentait certainement des apparences qui pourraient faire croire à un phénomène de division, et si tel était le cas il y aurait là une division par scissiparité, qui constituerait un phénomène tout à fait remarquable chez les Rhizopodes testacés. Mais probablement n'y a-t-il là qu'une apparence, d'autant plus que dans l'*Amphitrema*

stenostoma la division semble se faire de la manière ordinaire. Cependant je n'ai jamais remarqué dans l'*Amphitrema flavum* un indice quelconque d'accumulation à la bouche d'écailles de réserve, comme on en trouve si fréquemment dans les deux autres espèces dont la description va suivre.

J'ai trouvé l'*Amphitrema flavum* dans trois localités, à Lossy, à la Pile et au Simplon. A Lossy, la forme était franchement rectangulaire-arrondie, et l'enveloppe dépassait en général en longueur le double de sa largeur (fig. 1); à la Pile et au Simplon, elle était plus large, plus foncée, plus arrondie, et d'un ovale qui tirait à peine sur le rectangle (fig. 7). Peut-être y a-t-il là des variétés distinctes.

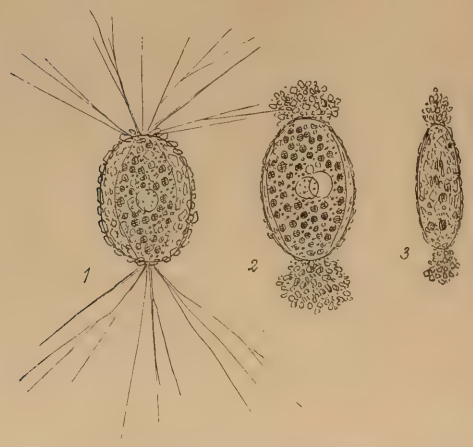
Amphitrema stenostoma Nüsslin (83).

L'enveloppe est ovoïde, comprimée, tout à fait transparente et incolore, sauf parfois une teinte jaunâtre à peine indiquée, et recouverte sur toute sa surface de particules siliceuses très petites. A chacun des pôles de cette enveloppe s'ouvre un orifice étroit, dépourvu de tout bourrelet ou collerette externe. Nüsslin, qui a fait de cette espèce une étude très détaillée, indique cet orifice comme élargi en entonnoir à l'intérieur, ce que je n'ai pas su remarquer. Les deux orifices sont presque toujours cachés à la vue, soit par les petites pierres de recouvrement, soit par des bouquets noirâtres de particules siliceuses, qui peut-être représentent des éléments de réserve (fig, 2, 3).

Quant à la nature de la membrane, elle est encore problématique. Nüsslin a trouvé que l'enveloppe était rapidement détruite par l'acide sulfurique concentré, ainsi que par la potasse, et que ce même acide additionné d'iode lui donnait une teinte neutre, parfois violacée ou bleuâtre. Cette membrane se comporte alors de la même manière que celle des Desmidiées au milieu desquelles vit toujours l'*Amphitrema*.

Le plasma remplit une portion plus ou moins considérable de l'enveloppe, et renferme toujours un nombre assez fort de Zoochlorelles, de faible volume, souvent fragmentées, et qui m'ont paru représenter une espèce différente de la *Chlorella vulgaris* ordinaire. Comme dans l'espèce précédente, on ne trouve jamais trace de proies figurées.

A part les Zoochlorelles, le plasma renferme un grand nombre de petits grains clairs, des granulations brunes comme dans l'espèce précédente[1], une ou deux vésicules contractiles, dont souvent une très grosse accolée au nucléus, puis un noyau globuleux, central, que NÜSSLIN a trouvé renfermer un, ou parfois deux ou trois nucléoles, mais dont je n'ai pas pu examiner moi-même les détails.



Amphitrema stenostoma. — 1. Aspect habituel. — 2. Autre individu, avec paquets d'éléments de réserve. — 3. Un autre, vu de côté.

Les pseudopodes sont très longs et fins, bifurqués ou non, sortant en bouquet des deux ouvertures. Ils fixent l'animal au sol avec une solidité remarquable. On les voit du reste très rarement; NÜSSLIN a constaté que parfois ces pseudopodes étaient temporairement larges et lobés, pour devenir beaucoup plus fins plus tard.

L'*Amphitrema stenostoma* est une espèce rare, qui n'habite que les sphagnum. Je l'ai trouvée aux Pitons, à la Pile, et au lac de Conches au-dessus de Morgins, en Valais. Dans cette dernière localité les individus étaient de forte taille, de 60 μ en moyenne, tandis que dans les autres stations la longueur variait la plupart du temps entre 45 et 50 μ, bien qu'atteignant fréquemment 55 μ. C'est cette dernière mesure que NÜSSLIN indique pour son *Amphitrema*.

[1] D'après NÜSSLIN; mon attention n'a pas été attirée dans cette espèce sur ces grains bruns, qui sans doute existent, mais au sujet desquels mes notes ne me disent rien.

Amphitrema Wrightianum Archer (2).

Cette espèce est beaucoup plus grande que les deux précédentes ; la plupart des individus arrivent à une longueur de 65 à 70 μ, et je n'en ai pas rencontré d'inférieurs à 60. L'enveloppe est elliptique, large, comprimée, et formée d'une membrane toujours jaunâtre, revêtue sur toute sa surface soit de diatomées plates, à contours nets mais très délicats, comme si elles avaient été au préalable modifiées ou corrodées par l'animal, soit de particules amorphes très aplaties, parfois avec une ou deux grosses pierres par ci par là, et surtout aux extrémités.

Amphitrema Wrightianum. — 1. Aspect habituel. — 2. Individu vu de côté. — 3. Fragment plus grossi, montrant la tubulure buccale, le noyau, les vésicules contractiles, les Zoochlorelles, etc.

A chacun des pôles se trouve un orifice buccal elliptique, dont le grand diamètre égale la cinquième ou la sixième partie de la largeur de la coque, et ouvert au sommet d'un col court, souvent très net mais la plupart du temps caché par des débris et des pierres (fig. 3), et qui ne constitue qu'un prolongement tubulaire de la membrane, sans renflement ou épaississement de cette dernière à l'intérieur.

Le plasma, qui remplit plus ou moins l'enveloppe, est assez changeant dans ses contours, amiboïde, relié aux parois par des épipodes souvent sous forme de bras larges. Il renferme comme dans les autres espèces un nombre considérable de Zoochlorelles, et par contre pas de proies figurées, puis les grains bruns caractéristiques, des myriades de gra-

nulations claires et brillantes, et un noyau grand, sphérique, central ou déjeté de côté, rempli d'un plasma clair où l'on voit nager plusieurs petits nucléoles globuleux. Tout près du noyau se trouve aussi, dans la plupart des cas, une vacuole contractile qui peut devenir très grande.

Les pseudopodes sont analogues à ceux des deux espèces précédentes, très fins, droits, bifurqués ou non. On les observe très rarement.

Je n'ai récolté cette espèce, que ses caractères font reconnaître facilement des deux autres, qu'à la tourbière de la Pile, dans le Jura, où elle était abondante. ARCHER l'a trouvée également dans une seule localité, dans les tourbières de Glen-Malur dans le comté de Dublin en Irlande, et depuis ce temps elle ne semble pas avoir été revue. ARCHER n'a pas réussi à y constater la présence d'un noyau, qui, il est vrai, est le plus souvent caché par les Zoochlorelles, et ne se voit alors que sous la forme d'une tache claire.

Genre *Diplophrys* BARKER, 1868.

Ce genre, qui ne renferme qu'une seule espèce, la *Diplophrys Archeri*, a été créé par BARKER pour un petit organisme parfaitement sphérique, revêtu d'une membrane extrêmement délicate, transparente, lisse, et percée à ses pôles de deux orifices arrondis. L'intérieur est occupé par un plasma transparent, qui outre le noyau et quelques vésicules contractiles renferme un globule brillant, volumineux, d'apparence grasse, très caractéristique. Les pseudopodes sont délicats, filamenteux, rayonnants. Souvent on rencontre des colonies de jeunes individus, associés en une seule masse.

Diplophrys Archeri BARKER [1].

Cystophrys oculea? ARCHER (2).

Dans ce curieux petit organisme, le corps est parfaitement globuleux, transparent,

[1] Quart-Journ. mic. Sci. VIII. 1868.

revêtu d'une membrane hyaline excessivement fine. Le plasma est très clair, finement ponctué, remplissant toute l'enveloppe sauf sur deux points opposés l'un à l'autre, ou pôles, où il se détache de la membrane pour s'excaver légèrement à l'intérieur. De chacun de ces pôles part un faisceau de pseudopodes rigides, très fins, longs, souvent bifurqués, qui se déploient dans toutes les directions; à la base du faisceau il apparaît quelquefois une gouttelette de plasma très clair, de forme triangulaire lorsqu'elle remplit l'espace entre les bases de deux pseudopodes, ou bien vésiculaire lorsqu'elle est libre. Le plasma renferme toujours entre les deux pôles, et d'un côté seulement de la ligne méridienne, un corps brillant très gros, revêtant dans la règle la forme d'une lentille plane-convexe très épaisse, mais qui peut se diviser en deux, ou en fragments plus nombreux; quelquefois aussi il est accompagné de plusieurs corps de même nature, très petits. Ce corps brillant, de nature graisseuse, est variable de couleur, suivant la localité et peut-être l'époque; généralement jaunâtre, brunâtre lorsqu'il est vieux et ratatiné, parfois d'un beau bleu tendre et éblouissant. Près du corps brillant, dans l'autre hémisphère, se trouve un noyau rond, très clair, généralement à peine distinct, à nucléole central, unique, petit, d'un bleu pâle. Généralement on voit une vésicule contractile, ou aussi plusieurs petites vacuoles à position variable.

A l'état de repos prolongé, l'organisme retire tous ses pseudopodes, et s'entoure d'une couche plus ou moins forte de mucilage, où s'agglutinent des granulations étrangères variées, des débris, des diatomées ou des grains de quartz que l'organisme repousse lorsqu'il reprend sa vie active; quelquefois on trouve des individus tout entourés d'une auréole mucilagineuse rayonnée, d'autres fois on voit quelques pseudopodes se faisant jour à travers les pierres.

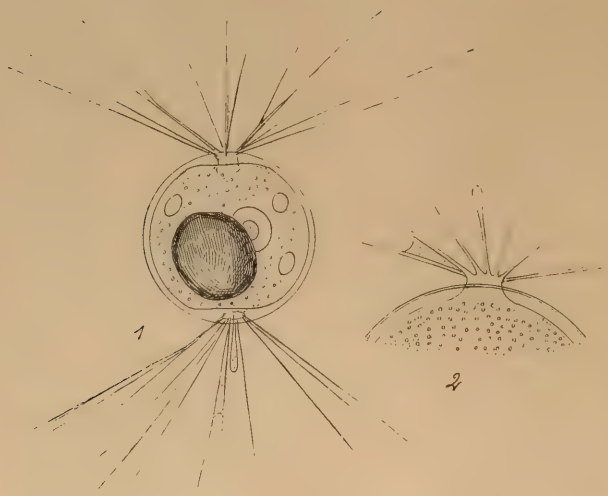
La reproduction a lieu de différentes manières:

Par fissiparité (probablement suivant la ligne méridienne), avec division préalable du corps brillant;

Par segmentation en tétrades d'individus, phénomène qui n'est qu'une continuation du processus ci-dessus, chaque partie divisée se divisant à son tour; ensuite les individus produits se détachent. Quelquefois on trouve quatre embryons, rangés en une plaque avec disposition régulière, entourés encore d'un mucilage commun, et qui paraissent provenir de la segmentation d'un individu très jeune lui-même.

Par bourgeonnement (?) [1].

On trouve quelquefois aussi des colonies formées d'individus embryonnaires en nombre considérable (souvent plusieurs centaines), noyés dans un mucilage commun et s'en détachant peu à peu. Parfois toute la colonie (à petits embryons) est entourée de faisceaux de pseudopodes très fins et très longs, plantés de distance en distance, appartenant à la masse commune et non pas aux embryons en particulier. Dans les colonies tous les individus sont de même taille, mais cette taille est variable de colonie à colonie (c'est-à-dire qu'ils grandissent au sein du mucilage commun). La masse générale peut alors se déplacer en changeant de forme assez rapidement ; les pseudopodes se déplacent aussi pendant ce temps, très lentement, en changeant de forme.



Diplophrys Archeri. — 1. Aspect habituel. — 2. Région de la bouche, plus grossie.

Diam. millim. 8 à 20 μ ; embryons des colonies 2 à 4 μ, embryons libres 4 à 8 μ.

La *Diplophrys Archeri* a été décrite par plusieurs auteurs, Barker, Greeff, Schulze, Hertwig et Lesser, qui tous la regardent comme un animal quelque peu problématique dans ses affinités. Pour mon compte, et bien qu'on la range couramment parmi les Rhizopodes, je ne serais pas éloigné de lui reconnaître des caractères qui la sépare-

[1] Je ne suis pas certain de ce processus : j'ai rencontré dans une pêche des individus qui portaient un, deux, trois embryons, lesquels semblaient encore reliés aux parents par une partie étranglée ; mais peut-être étaient-ils simplement collés au gros individu.

raient nettement des animaux en général, et qui peut-être la rapprocheraient des végétaux inférieurs, cela pour les raisons suivantes :

1° Malgré les milliers d'individus qui m'ont passé sous les yeux, j'ai toujours cherché en vain à en découvrir qui renfermassent ou fussent en train de capturer une nourriture quelconque. Parfois le plasma entier contient de très petites granulations claires ou brillantes, dont il peut même être bourré, mais qui ne rappellent en rien de la nourriture véritable.

2° Les filaments pseudopodiques ne fonctionnent certainement pas à la manière de ceux des Rhizopodes en général, et leurs déformations, quoique réelles, sont si lentes qu'on perd souvent patience à vouloir les étudier. L'organisme avance cependant quelquefois assez vite, en tournant autour de son axe et en roulant sur les extrémités de ses filaments polaires comme un essieu entre deux roues, ou bien suivant une direction variable et en nageant plutôt qu'il ne marche ; mais on ne voit rien des mouvements des pseudopodes.

3° Il existe certainement une membrane, dont on peut constater la présence parfois distinctement aux deux pôles, où se trouve entre elle et le plasma un vide lenticulaire ; mais cette membrane excessivement fine rappellerait celle des végétaux inférieurs plutôt que celles que l'on connaît chez les Rhizopodes.

4° Le gros corps lenticulaire brillant ne se retrouve dans aucun Rhizopode ; il fait partie intégrante et nécessaire de l'individu, existant dans tous les embryons si petits soient-ils et prenant part aux phénomènes de division. Il rappelle quelque peu un chromatophore, ou bien encore le corps brillant oléagineux que l'on observe dans certains champignons *(ancylistées)* ; sa couleur la plus habituelle ferait supposer qu'il est pénétré d'une substance analogue à la diatomine (??).

Le noyau, il est vrai, est conforme à celui des Rhizopodes et semble posséder la forme vésiculaire ; mais on en trouve tout aussi bien de semblables dans les végétaux. Les gouttelettes de plasma clair qui s'amassent à la base des pseudopodes seraient par contre plus caractéristiques d'une nature animale. Enfin, les différents phénomènes de multiplication sont de nature exceptionnelle parmi les Rhizopodes.

En résumé, la *Diplophrys Archeri* demande à être revue, et on peut prévoir qu'une étude détaillée de cet organisme amènera à des conclusions très curieuses.

J'ai récolté cette espèce à la Pointe-à-la-Bise, à Bernex, à St-Georges, et à Lossy.

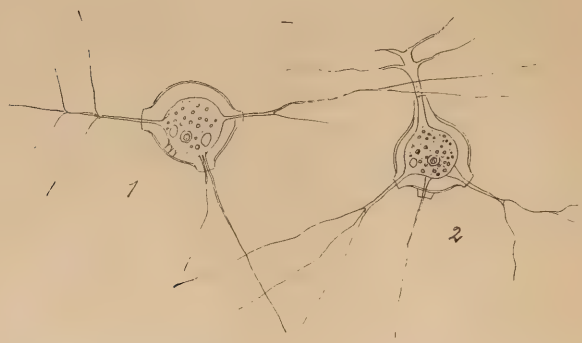
Genre *Microcometes* CIENKOVSKY, 1876.

Après ces quelques organismes à membrane percée de deux orifices pour la sortie des pseudopodes, il est intéressant de constater l'existence d'un petit Rhizopode dont l'enveloppe est pourvue d'orifices plus nombreux, s'ouvrant sur différents points.

C'est pour un organisme de cette nature, le seul que l'on connaisse actuellement, que CIENKOVSKY a créé le nom de *Microcometes paludosa.*

Microcometes paludosa CIENKOVSKY (19).

L'animal est recouvert d'une capsule très claire et transparente, délicate, légèrement jaunâtre, sphérique dans sa forme générale, mais souple et déformable, et percée d'un nombre toujours restreint, mais variable (3, 4, 5), de pores, ou ouvertures par lesquelles sortent les pseudopodes, et relevées alors quelque peu autour de la base de ces bras, en un prolongement tubulaire très court.



Microcometes paludosa. — 1. et 2. Aspects divers.

Le plasma ne remplit qu'une moitié environ de la capsule, aux parois de laquelle on peut le voir relié par des épipodes très délicats.

Ce plasma, sphérique, renferme un grand nombre de petits grains brillants verdâtres,

puis une ou deux vésicules contractiles à fonctionnement normal et régulier, et un noyau globuleux, petit, quelque peu excentrique, à nucléole central très peu visible.

Les pseudopodes partent normalement de la surface du plasma, sous la forme d'un bras relativement large, qui au delà de l'ouverture buccale, continue un instant son trajet sans se diviser, puis se bifurque, se dichotomise, ou bien se divise à droite et à gauche en pinnules ou rameaux opposés. Tous ces filaments, peu actifs dans leurs mouvements, deviennent alors très longs et très fins, lisses, et ne sont jamais anastomosés les uns dans les autres.

La *Microcometes paludosa* est toujours très petite, et les trois exemplaires examinés mesuraient de 16 à 17 μ.

CIENKOVSKY a récolté cette espèce à plusieurs reprises, dans le nord et le sud de la Russie, sur des algues gélatineuses, et particulièrement belle sur les *Tétraspores*. Pour mon compte, après l'avoir cherchée bien longtemps sans y réussir, j'ai fini par la trouver au mois de mai de cette année, à la Pointe-à-la-Bise, représentée par trois individus, eux aussi à la surface d'une algue gélifiée. Il est probable qu'il y a là une question d'habitat, et peut-être cette espèce, qui depuis CIENKOVSKY ne semble pas avoir été retrouvée, est-elle moins rare qu'on le croit, et se retrouvera-t-elle facilement sur les algues gélatineuses.

Je n'ai pas trouvé, à l'intérieur du corps, de proies bien nettement déterminables: seulement quelques petits grains amorphes pouvaient représenter de la nourriture digérée. CIENKOVSKY mentionne ces organismes comme attirant la proie au moyen de leurs pseudopodes, et il a cru voir également que les extrémités des pseudopodes sont capables de percer les membranes cellulaires des algues pour en sucer le contenu.

Il m'a paru, d'après certaines modifications qui se sont opérées dans les individus examinés, que l'enveloppe était susceptible de s'ouvrir à un moment donné, pour laisser passer un bras, sur un point où auparavant il n'existait pas d'ouverture, ou bien au contraire se refermer là où il y en avait auparavant. Mais il est possible qu'il y ait là de ma part une erreur d'observation, facile à commettre avec des organismes aussi petits, surtout avec un matériel aussi peu abondant que celui qu'il m'a été donné d'examiner[1].

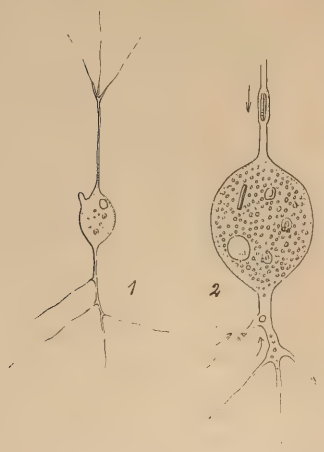
[1] En 1877, ENTZ (27) a décrit un *Microcometes tristripetus*, provenant d'un marais salé de Hongrie, et sur lequel je n'ai pas pu obtenir de renseignements.

Genre *Gymnophrys* Cienkovsky, 1876.

Le genre *Gymnophrys* se rapproche des *Amphitrema* par l'existence de deux pôles opposés, d'où partent les pseudopodes; mais les ramifications de ces bras sont déjà anastomosables entre elles, et rapprochent par là cet organisme des Foraminifères. En outre il n'existe ici aucune enveloppe comparable à celle des genres précédents.

Gymnophrys cometa Cienkovsky (19).

Cet organisme se présente sous la forme d'une masse de plasma ovoïde, ou quelque peu fusiforme, dépourvue de toute enveloppe, mais pourtant peu déformable, et dont l'ectosarc, d'après la réfraction de ses bords, semble quelque peu durci à la surface.



Gymnophrys cometa. — 1. Aspect habituel. — 2. Détails de la masse centrale.

Cette masse ovoïde est remplie de petites granulations, arrondies, brillantes, verdâtres, qui circulent dans l'intérieur du plasma, mais sans qu'il existe de cyclose ou mouvement rotatoire quelconque, tel que nous le trouverons dans le genre *Gromia.* On remarque également, dans l'ectosarc, une grosse vésicule contractile, à fonctionnement actif et normal.

Quant au noyau, peut-être était-il représenté dans l'individu examiné, par deux petites masses grises, entourées en apparence d'un halo clair, qu'on entrevoyait de temps à autre, mais très difficiles à distinguer à cause des grains qui remplissent le corps. Dans le cas où il y aurait là vraiment deux noyaux, l'espèce serait plurinucléée.

Les pseudopodes partent de chacun des pôles, sous la forme d'un bras assez vigou-

reux, à la base duquel le corps est étiré en fuseau. Ce bras reste d'abord indivis, puis émet sur ses côtés, de distance en distance, des prolongements filiformes très fins, dont les extrémités peuvent s'anastomoser les unes avec les autres; d'autres fois il se divise en plusieurs branches, et revêt des contours très changeants. A l'intérieur des grosses branches, on voit circuler des petits grains qui montent ou descendent, ou bien parfois se former de petites vacuoles.

La taille est de 30 μ environ, pour le corps central seulement.

Je n'ai malheureusement trouvé qu'un seul individu pouvant se rapporter au *Gymnophrys cometa* de CIENKOVSKY, à la Pointe-à-la-Bise, sur les rivages du lac. Bien que cet exemplaire ne correspondit pas dans tous ses détails à la description de CIENKOVSKY, je ne crois pas qu'il y ait lieu d'y voir autre chose que le même organisme. CIENKOVSKY n'a pas remarqué de vésicule contractile, qui dans l'exemplaire examiné par moi était bien distincte et fonctionnait avec activité; mais peut-être le fait provient-il de ce que les premiers individus étudiés par cet observateur provenaient de l'eau de mer (baie de Naples), où cette vésicule disparaît en général. Plus tard CIENKOVSKY a retrouvé cette espèce dans les marécages, près de Kharkow, et peut-être alors s'est-il borné à constater la présence de ces organismes sans les étudier en détail. CIENKOVSKY n'a pas non plus rencontré de noyau. Quant aux pseudopodes, il les donne comme pouvant prendre naissance sur plusieurs régions à la fois, mais en général « il n'y a que quelques pseudopodes, qui par contre « se ramifient beaucoup, et se déploient largement. » Cependant la figure donnée par CIENKOVSKY répond exactement à ce que j'ai vu, avec deux pseudopodes opposés l'un à l'autre; de plus on voit dans ma fig. 1 à gauche, un petit prolongement qui avait commencé à se former sur le côté du corps, et je pense qu'en somme on peut conclure que l'organisme, s'il se trouve normalement pourvu de deux pseudopodes opposés, peut cependant, à l'occasion, en émettre d'autres sur une région quelconque du corps.

CIENKOVSKY a rarement trouvé de la nourriture dans l'intérieur du plasma. Dans l'individu que j'ai examiné, on remarquait un ou deux petits fragments qui probablement

représentaient des déchets de nutrition, et dans l'un des bras (fig. 2) on pouvait voir à un certain moment un petit organisme (bactérie), rapidement attiré vers le corps, dans le sein duquel il ne tarda pas à disparaître.

Genre *Biomyxa* LEIDY.

Ce genre représente des organismes complètement nus, formés d'un protoplasme granulé qui se répand dans toutes les directions, projetant de côté et d'autre des pseudopodes qui changent incessamment de forme, et qui s'anastomosent fréquemment les uns avec les autres. Dans leur intérieur on constate une circulation incessante de grains brillants. On remarque une ou plusieurs vésicules contractiles. Il existe probablement toujours un ou plusieurs noyaux, mais dont l'existence n'a pas toujours été constatée.

D'après cette diagnose, la *Biomyxa* est un véritable foraminifère, mais dépourvu d'enveloppe.

Biomyxa vagans LEIDY (67).

LEIDY, qui le premier a découvert cet organisme, l'a étudié avec soin, et en a donné une description si exacte, que je ne crois pouvoir mieux faire que d'en reproduire ici une partie.

« La *Biomyxa* est un organisme incolore, de forme excessivement variable et conti-
« nuellement changeante, et qui consiste en un protoplasma visqueux et finement granu-
« leux. D'un corps généralement plus ou moins central, la masse se répand en une nappe
« de forme irrégulière, produisant des prolongements pseudopodiques, qui se ramifient et
« s'anastomosent les uns avec les autres.

« La *Biomyxa* se meut lentement, incessamment, et également, et ne reste jamais
« un moment la même. La masse de protoplasme qui la compose peut se répandre d'une
« manière plus ou moins uniforme, ou bien au contraire très inégale, ou se diviser et
« s'étendre dans une direction quelconque. Fréquemment elle devient plus étroite à l'un

« de ses pôles ou à tous les deux, s'allongeant en une corde qui elle-même peut s'étaler « en un ruban, ou bien se diviser et s'étendre sous la forme de plusieurs cordes ou bandes « divergentes. Toute la masse, ou bien l'une de ses portions, peut s'étaler et devenir « extrêmement mince, jusqu'à se rompre en fentes, et en trous circulaires.

« Les pseudopodes se montrent comme des extensions longues et rétrécies du proto- « plasme du corps, se divisant fréquemment, et avec des branches terminales qui paraissent

Biomyxa vagans. — 1. Forme plurinucléée. — 2. Noyaux. — 3. Forme uninucléée. — 4. Noyau.

« comme des filaments excessivement délicats. Les branches contiguës s'anastomosent « fréquemment, et forment des réticules qui par-ci par-là revêtent par expansion l'aspect « de taches minces percées de trous circulaires.

« Ces pseudopodes se développent rapidement, et sont modifiés ou rétractés tout « aussi vite.

« Une circulation des granules se produit le long des pseudopodes de la *Biomyxa*, « comme dans la *Gromia*. Cette circulation est en même temps centrifuge et centripète

« dans les troncs et les grandes branches, mais se fait dans une seule direction dans les « ramifications les plus fines. »

LEIDY ajoute qu'aucune distinction n'est appréciable en ectosarc et endosarc, et que tout le plasma n'est qu'une masse homogène, pâle et granulée, avec des proportions variées de molécules huileuses, un grand nombre de petites vésicules contractiles de 2 à 4 μ de diamètre, rarement de 8 μ, et parfois des vacuoles plus grandes.

Pendant très longtemps aucun des exemplaires examinés par LEIDY ne lui parut posséder de noyau; mais plus tard, dans une récolte spéciale, se trouvèrent des individus pourvus d'un nucléus, globulaire, distinctement granuleux. D'autres exemplaires, plus petits, n'en avaient pas.

J'ai trouvé moi-même trois individus qui peuvent se rapporter à la *Biomyxa vagans* de LEIDY, et tous les trois dans des stations différentes, à Bernex, à Rouelbeau, et à 35 mètres de profondeur dans le lac. Ces individus, qui tous montraient, soit dans leur forme, soit dans leurs changements divers, des phénomènes parfaitement identiques à ceux que décrit LEIDY, différaient pourtant tous les trois les uns des autres. Le premier, celui de Bernex (fig. 3), possédait de nombreuses vésicules, plus grandes que ne l'indique LEIDY, et dont quelques-unes au moins étaient contractiles; puis un noyau assez facilement visible, ovoïde, et qui semblait vouloir se diviser en deux par un sillon médian (fig. 4).

Le second individu, provenant de Rouelbeau, avait cela de particulier que sa masse centrale montrait des contours très nets, réfringents, qui semblaient indiquer une homogénéité plus grande du plasma sur ses bords, et pour ainsi dire une velléité de formation de membrane. Les vacuoles étaient grandes et nombreuses, apparaissant et disparaissant comme des vésicules contractiles. On ne pouvait distinguer aucun noyau, mais après l'action du carmin, il s'en est trouvé une vingtaine, très nettement colorés, petits et ronds.

Le troisième exemplaire, trouvé au fond du lac, et le plus beau de tous, renfermait une immense quantité de petits grains clairs, de 1 μ environ de diamètre, et ne possédait qu'une seule vésicule contractile (fig. 1, en bas), de fort volume, à fonctionnement régulier mais paresseux. Par contre il se formait, comme dans les deux autres individus précédemment cités, des vacuoles très petites par-ci par-là sur les bras, surtout aux bifurcations. Il existait une demi-douzaine de noyaux très pâles et à peine visibles sur le vivant, mais

qui après carmin se montrèrent tous de forme ellipsoïdale, et pourvus d'un nucléole en forme de boyau replié sur lui-même (fig. 2).

On voit que ces trois formes, identiques par leur physiologie, diffèrent passablement par leurs caractères anatomiques, et semblent montrer que la *Biomyxa vagans* représente en réalité plusieurs espèces distinctes, que l'on devra séparer un jour. LEIDY a lui-même constaté des variations assez grandes dans les formes qu'il a rencontrées. Mais il n'en reste pas moins vrai que la *Biomyxa* représente un organisme parfaitement autonome en tant que genre, et qui n'a rien à faire avec la *Vampirella vorax*, l'*Arachnula impatiens* ou la *Gymnophrys cometa*, auxquelles différents auteurs, qui ne l'avaient pas vue, ont cru pouvoir l'assimiler. L'individu provenant de Rouelbeau, avec son corps central qui présentait un commencement de différenciation, se rapprocherait cependant quelque peu de cette dernière espèce.

Dans la *Biomyxa vagans*, la taille est excessivement variable d'un moment à l'autre; dans la fig. 1, par exemple, le corps central avait 80 μ, et l'animal tout entier, en unissant les pointes les plus éloignées de ses pseudopodes, arrivait à 480 μ [1].

L'exemplaire représenté par la fig. 3 était beaucoup plus petit, de 100 μ, y compris les pointes extrêmes de ses bras. Celui de Rouelbeau, qui n'a pas été figuré ici, mesurait 35 μ pour le corps central, et 180 environ avec les pseudopodes.

Genre *Lieberkühnia* CLAPARÈDE et LACHMANN, 1858.

Ce genre est représenté par des foraminifères revêtus d'une membrane extrêmement délicate, très souple, et qui prend part à toutes les déformations du plasma. Ce dernier est relié à l'extérieur par un « pédoncule » allongé, qui prend naissance sur un des côtés du corps, traverse le vide interne, et va s'étaler à la bouche. Les pseudopodes se répandent de là au dehors dans toutes les directions, en y formant de nombreuses anastomoses.

[1] L'animal peut étaler son réseau pseudopodique à une distance du corps central bien supérieure à ce qu'indique la figure.

Lieberkühnia Wagneri CLAPARÈDE et LACHMANN (20).

La première description de cette espèce est due à CLAPARÈDE et LACHMANN; plus tard le même organisme a été étudié par CIENKOVSKY (19) sous le nom de *Gromia paludosa*. Ces trois observateurs, chose curieuse, n'ont aperçu ni noyau, ni vésicules contractiles (mais bien des vacuoles, en apparence non contractiles). MAUPAS (137) a décrit à nouveau cette espèce, très exactement cette fois, et a montré qu'elle possédait une grande quantité de petits noyaux, et que les vacuoles sont en réalité contractiles. SIDDALL enfin[1] l'a récoltée dans l'eau de mer.

Lieberkühnia Wagneri. — 1. Forme générale. — 2. Même individu, moins grossi, pour montrer l'étalement des pseudopodes. — 3. Détails d'un des côtés; on voit le plasma avec noyaux et vacuoles, le pédoncule pseudopodique, la membrane, et le plasma de recouvrement.

C'est au marais de Bernex que j'ai trouvé moi-même la *Lieberkühnia Wagneri*, représentée par un seul individu, mais très bien caractérisé, et conforme à la description de MAUPAS.

L'enveloppe se présente sous la forme d'un sac, pyriforme dans ses contours généraux, mais très changeant, à membrane hyaline, fine, déformable, lisse[2], ouverte à son

[1] Quarterly Journ. Mic. Sc. Vol. 20, 1880.

[2] Dans la fig. 3, cette membrane est représentée comme striée, ce qui n'est pas l'expression de la réalité, mais un artifice de dessin destiné à faire ressortir l'épaisseur de l'enveloppe.

extrémité en une bouche étroite, extensible, terminale ou paraissant légèrement excentrique suivant le moment de l'observation. Le corps remplit toute l'enveloppe, sauf le tiers antérieur, qui est vide ou plutôt traversé par le pédoncule pseudopodique, ou cordon de plasma, plus clair, bleuâtre, qui prend naissance sur le côté de la masse protoplasmique générale, suit d'abord cette masse dans une direction tangente, puis la quitte pour gagner tout droit la bouche (fig. 1, 3), où il s'étale, en obstruant tout à fait l'ouverture.

Le plasma, d'un gris jaunâtre, poussiéreux, et tout rempli de granulations extrêmement petites, est animé d'un mouvement en masse, incessant, comme une pâte que l'on pétrirait. Dans l'intérieur on remarque un certain nombre de vacuoles, rondes, souvent très grandes, qui sont contractiles, mais fonctionnent d'une manière paresseuse. Il existe des noyaux en nombre considérable (au moins 200 dans l'individu examiné), globuleux, de 4 μ de diamètre, pourvus d'un nucléole central. Sur le vivant, ces noyaux sont à peine visibles, et seulement par intermittences.

A la bouche se trouve la plupart du temps un amoncellement de plasma, avec vacuoles, d'où partent des pseudopodes nombreux, allongés, ramifiés, anastomosés les uns dans les autres, mais moins fortement que dans le genre *Gromia*. Sur ces pseudopodes on voit courir des petits grains, qui généralement montent d'un côté et descendent de l'autre.

Le plasma pseudopodique s'étend fréquemment sur l'enveloppe, et la recouvre d'une nappe mince, qui elle-même peut donner naissance à des filaments.

Le seul individu que j'aie rencontré avait une longueur de 96 μ.

Maupas est d'avis que la digestion s'accomplit tout entière en dehors du corps. Je n'ai pas été à même d'éclaircir cette question, mais dans l'exemplaire examiné il existait quelques petites boulettes foncées qui m'ont paru représenter de la nourriture. Nous verrons plus loin que dans le genre *Gromia* l'on peut trouver des proies en nombre souvent considérable, sous la forme de diatomées, etc., de sorte que la digestion dans ce genre si voisin de la *Lieberkühnia* n'est pas toujours extra-cellulaire comme on l'a prétendu quelquefois également.

Genre *Gromia* DUJARDIN (23).

L'enveloppe est dans ce genre de nature variable, chitineuse, ou formée en majeure partie de particules siliceuses qui forment comme un feutrage; elle est en général solide, quelquefois déformable, mais beaucoup moins alors que la *Lieberkühnia*. Les pseudopodes sont visqueux, granulés, et se déploient à l'extérieur en formant entre eux des anastomoses multiples. Dans le plasma se voient un ou plusieurs noyaux, souvent des vacuoles, contractiles ou non.

Le genre *Gromia* a passé longtemps pour ne renfermer que des espèces marines, à l'exception de la *Gromia fluviatilis* de DUJARDIN (*Gromia terricola* LEIDY). En 1888, BLANC en a trouvé dans le Léman une seconde espèce d'eau douce bien caractéristique. Plus tard, en 1899, j'ai décrit à mon tour deux espèces nouvelles, auxquelles il faudra en ajouter deux autres cette année; les formes d'eau douce ne constituent ainsi pas moins de six espèces, dont cinq au moins se trouvent dans le lac de Genève [1].

Gromia fluviatilis DUJARDIN (23).

Gromia terricola LEIDY (67).

Cette Gromie possède une enveloppe sphérique ou quelque peu ovoïde, à contour très régulier, hyaline, d'une teinte jaunâtre très pâle, lisse [2], plus ou moins souple mais pas ou peu déformable.

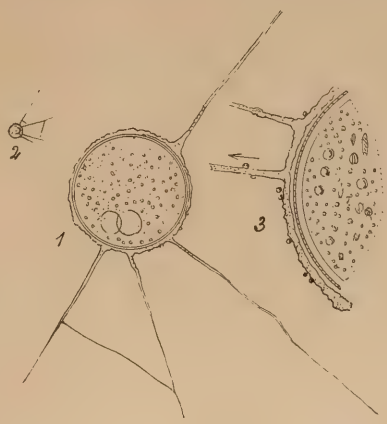
Cette capsule est occupée tout entière par un plasma faiblement jaunâtre, rempli lui-même de granulations brillantes et de grandeurs très variées, puis de petites parcelles de nourriture qui obscurcissent l'intérieur.

[1] A part la *Gromia fluviatilis*, toutes ces espèces possèdent un pédoncule pseudopodique, qui peut-être devrait les faire rentrer dans le genre *Lieberkühnia*.

[2] Dans la fig. 3 cette membrane est dessinée comme striée en travers; mais ces stries n'existent pas en réalité.

Ce plasma est animé d'un mouvement rotatoire incessant, où l'on peut distinguer différents courants (dans l'individu examiné on remarquait surtout un courant externe, périphérique, marchant de gauche à droite, et un autre, interne, allant de droite à gauche) qui s'entrecroisent et glissent les uns à côté des autres, entraînant avec eux toutes les inclusions.

La surface de l'enveloppe est couverte elle-même d'une nappe mince de protoplasme, à la surface de laquelle on remarque aussi des petits grains (fig. 3) qui marchent lentement dans une direction ou une autre. De distance en distance partent de cette couverture périphérique des pseudopodes droits, très longs, filiformes, qui par-ci par-là sont joints les uns aux autres par des anastomoses, et sur lesquels circulent des petits grains, avec une rapidité remarquable.



Gromia fluviatilis. — 1. Aspect habituel. — 2. Même individu, à un faible grossissement. — 3. Détails de l'un des bords.

Quant à l'ouverture de cette enveloppe, il m'a été impossible de l'apercevoir d'une manière évidente; on voyait tantôt une, tantôt deux taches rondes, obscurcies par la masse des inclusions, et dont l'une ou l'autre pouvait aussi bien représenter une bouche qu'un nucléus ou une vésicule contractile. En somme mes observations à ce sujet m'ont amené aux mêmes conclusions que LEIDY. Ce dernier dit à ce propos : « Dans les individus observés, la bouche était obscurcie à la vue, et « j'ai négligé de déterminer son caractère exact. » Plus loin il ajoute : « Le plasma « contenait un noyau granuleux, grand, clair ou pâle, central ou excentrique, ainsi qu'une « proportion variable de vacuoles, généralement peu nombreuses et de tailles différentes. « Par moments une vacuole disparaissait graduellement, et d'autres fois une ou plusieurs « apparaissaient; mais il était douteux que l'une ou l'autre correspondit exactement à la « vésicule contractile des autres Rhizopodes. »

C'est là que se bornent les observations que j'ai pu faire sur cette Gromie, dont je n'ai

trouvé qu'un seul individu, à St-Georges, dans l'eau claire. Bien que cet exemplaire fût de petite taille (45 μ, tandis que LEIDY indique un minimum de 112), il n'est guère douteux qu'il ne doive être envisagé comme identique à la *Gromia terricola* de LEIDY, c'est-à-dire à la *Gromia fluviatilis* de DUJARDIN. Ces deux organismes en effet n'en font qu'un ; LEIDY a cru voir dans sa Gromie une espèce spéciale, par le seul fait qu'il l'avait trouvée, avec d'autres Rhizopodes, dans des mousses qui croissaient entre les pavés d'une cour, à Philadelphie ; mais la description qu'il en donne est la même, quoique bien plus complète, que celle de DUJARDIN.

En terminant ce qui a rapport à la *Gromia fluviatilis*, je voudrais encore attirer l'attention sur ces remarques de LEIDY, qui peuvent s'appliquer aussi bien à toutes les autres espèces qui seront citées dans ce volume : « La *Gromia* a sur chacun des fils du « réseau pseudopodique un contrôle complet, comme si les fils étaient des membres diffé- « renciés en permanence, mis en action par des muscles particuliers, et dirigés dans leurs « mouvements par des agents nerveux. Certains fils dissolvent leur point de contact et se « rétractent ; d'autres se forment et établissent d'autres connections ; ils se courbent, ils « se contractent en spirale, ils se meuvent à l'occasion comme par un coup de fouet, et « montrent finalement presque toutes les formes de mouvement imaginables. Il n'est pas « rare qu'il se produise des accumulations fusiformes de protoplasme dans la course des « filaments pseudopodiques. Quelquefois, par la réunion et l'étalement de plusieurs de « ces masses accumulées, il se forme des expansions en forme d'îlots, qui deviennent les « centres de réseaux secondaires. »

Gromia Brunneri BLANC (5).

Le corps est ovoïde, ou pyriforme, plus ou moins large ou allongé, teinté de jaune ou plus souvent de brun chocolat très clair, blanchâtre à la lumière incidente. L'enveloppe est très peu déformable ; à la bouche elle peut se développer ou se relever parfois en collerette courte, mais à part cela elle modifie à peine ses contours. Elle est formée d'une couverture de grains siliceux, très petits, arrondis ou vermiculaires, soudés les uns aux autres en ordre serré ; cette couverture externe repose alors sur une pellicule chiti-

noïde légèrement jaunâtre, cachée la plupart du temps à la vue, mais qui paraît bien exister normalement.

Le plasma qui remplit cette enveloppe est jaunâtre, finement ponctué, plein de grains très petits d'un jaune citron, puis de sphérules brillantes de grandeur variable, et généralement de diatomées et autres débris de nourriture. Il renferme des vacuoles nombreuses, très petites, visibles le plus souvent seulement à la bouche, dans la masse de plasma qui entoure généralement cette dernière.

Gromia Brunneri. — 1. Individu long, montrant la cyclose interne, et la rotation du noyau. — 2. Individu large. — 3. Autre individu, moins grossi, vu d'en haut. — 4. Détails d'un des bords, avec coupe de la pellicule recouverte de particules écailleuses. — 5. Particules de recouvrement. — 6. Noyau.

Le corps protoplasmique tout entier se voit, dans les animaux en bonne santé, presque toujours soumis dans sa masse à un mouvement incessant de rotation, qui fait le tour complet de l'enveloppe interne, souvent avec formation de courants opposés qui s'entrecroisent. Lorsque par compression on fait éclater l'enveloppe, le plasma se répand au dehors, en se divisant en une quantité de sphérules bien nettes, dont les plus grandes, après un instant de calme, *se mettent à tourner sur elles-mêmes, d'un mouvement giratoire lent et continu.*

Le noyau est sphérique, très beau et très grand, atteignant jusqu'à 64 μ (dans un exemplaire ovoïde de 208 μ de longueur). Il possède une membrane nette, et renferme un suc nucléaire abondant, clair, finement poussiéreux, dans les couches superficielles duquel se montrent des nucléoles de différentes tailles, aplatis, à contours amiboïdes, creusés de lacunes petites ou au contraire très grandes et qui les rendent annulaires; souvent ces nucléoles sont soudés par groupes de deux ou trois, ou, quand ils sont réduits à l'état de fragments annulaires, se voient pressés les uns contre les autres.

Le noyau est entraîné, par la rotation du plasma, dans diverses régions du corps; parfois on le voit tourner sur lui-même comme par un mouvement propre, et il peut arriver qu'après avoir tourné un instant, comme sur un axe, de droite à gauche, il renverse brusquement le mouvement et se mette à tourner de gauche à droite.

Quelquefois on rencontre des individus munis, au lieu d'un seul nucléus, de plusieurs noyaux, en nombre peu considérable, globuleux et petits.

Le corps interne est relié avec l'extérieur par un pédoncule qui s'étale à la bouche, et de là se développe en pseudopodes longs et anastomosés. Comme ces pseudopodes sont exactement semblables à ceux de la *Gromia squamosa*, que j'ai étudiés beaucoup plus au long, je ne les décrirai pas ici d'une manière détaillée.

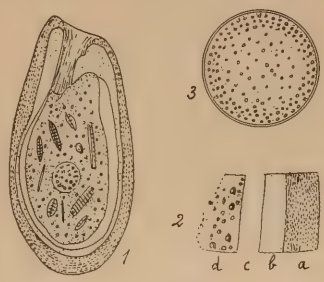
La *Gromia Brunneri* est une des espèces caractéristiques de la profondeur dans le lac de Genève, comme aussi dans la plupart des autres lacs suisses. J'en ai retrouvé cette année quelques individus sur les rivages, à la Pointe-à-la-Bise.

Dans un individu provenant de cette dernière localité, le plasma était rempli de petites monades incolores, munies d'une tache claire (vésicule contractile?), d'un cil parfois visible (peut-être y en avait-il plutôt deux), et qui couraient rapidement en tournoyant sur elles-mêmes. Il m'a semblé que ces petits organismes, de 3 μ environ de diamètre, bien vivants dans l'intérieur du plasma, ne représentaient pas des parasites, mais plutôt des spores (?).

La taille est dans la *Gromia Brunneri* variable dans une assez forte mesure, de 60 à 250 μ environ; Blanc l'indique comme arrivant à un millimètre, mais cette dernière taille doit concerner des exemplaires se rapportant à la *Gromia squamosa*, qui sera décrite un peu plus loin.

Gromia gemma PENARD (89).

La *Gromia gemma* se rencontre dans le lac de Genève, où elle est moins fréquente que la précédente, et surtout que la *Gromia squamosa*, et plutôt caractéristique des faibles profondeurs[1]. Je ne crois pas l'avoir jamais trouvée au delà de 30 mètres, et encore y est-elle rare, tandis que les fonds de 20 mètres semblent lui être le plus favorables. Elle est en somme beaucoup plus grande que la *Gromia Brunneri*, bien que variant de taille dans une mesure considérable. En effet, et au contraire de la plupart des Rhizopodes, qui possèdent une coquille rigide et incapable de grandir, les Gromies, revêtues d'une enveloppe feutrée dont les éléments sont probablement capables de jouer les uns sur les autres, doivent être susceptibles d'une certaine croissance. Il est rare en tout cas que cette espèce atteigne une longueur supérieure à 600 μ, et la limite inférieure de 200 μ paraît être un minimum qu'elle ne franchit guère.



Gromia gemma. — 1. Individu vu par transparence, dans une préparation au baume. — 2. Coupe sur l'un des côtés; *a.* enveloppe feutrée externe; *b.* enveloppe hyaline interne; *c.* marge liquide; *d.* plasma. — 3. Noyau.

La *Gromia gemma* possède une enveloppe où le type pyriforme se reconnaît toujours, même si cette enveloppe est ovoïde ou au contraire allongée. Les contours en sont remarquablement nets et réguliers. Vue à la lumière incidente et sur un fond noir, elle se présente comme une perle allongée et d'un blanc parfait, quelquefois avec un reflet rosé très délicat. Cette pureté de forme et de couleur la ferait à elle seule distinguer des autres espèces.

Quant à la structure intime de cette première enveloppe, elle est identique à celle de la *Gromia Brunneri*, mais cette enveloppe est beaucoup plus épaisse, avec un peu plus de finesse dans les paillettes minces qui la composent et qui la rayent partout de stries en majeure partie longitudinales. Mais cette couche feutrée et épaisse repose sur une enveloppe

[1] Je ne l'ai pas rencontrée dans les autres lacs suisses.

interne presque aussi forte, quoique plus variable d'épaisseur, et qui ne renferme aucune paillette. Elle est alors franchement hyaline, et semble formée d'une mucosité durcie. Sur le vivant, il est impossible de la distinguer, mais on la voit bien sur une préparation microscopique, surtout si l'animal a été traité par le carmin; et cela par le fait que la coloration ne pénètre pas cette enveloppe et la fait mieux ressortir. On ne la trouve du reste que sur des animaux vivants, ou morts depuis peu, car elle est fugace de nature et disparaît très vite.

Cette enveloppe interne se recourbe en dedans comme un crochet, un peu avant d'arriver à l'extrémité antérieure, mais sur un côté seulement, tandis que sur l'autre côté elle garde à peu près son épaisseur habituelle (fig. 1).

Comme d'autre part, tout en se recourbant vers l'intérieur, elle s'épaissit sur un de ses côtés, en même temps que l'enveloppe externe feutrée s'invagine à sa rencontre, il y a formation d'un tube buccal assez profond et excentrique. Peut-être même ce tube est-il très faiblement contourné en vis, de manière à faire un quart de tour de spirale.

La bouche véritable se trouve donc non pas à l'extrémité de l'enveloppe, mais au fond de l'invagination, et le tube buccal est parcouru par un pédoncule protoplasmique, d'où les pseudopodes ne sortent qu'à partir de l'extrémité de l'enveloppe.

Cette extrémité elle-même n'est jamais tronquée à angle droit, mais toujours un peu en biais, de sorte que lorsque l'animal se trouve dans une couche d'eau suffisante pour ramper debout comme tous les Rhizopodes en liberté, c'est-à-dire l'ouverture orale s'appliquant sur le soutien, la pointe postérieure de la coquille traîne un peu en arrière.

Lorsque l'animal n'est en aucune façon comprimé, et qu'on l'a laissé longtemps tranquille, on le voit alors posé au milieu de ses pseudopodes comme une araignée dans sa toile. Dans leur ensemble, ces pseudopodes, très longs et très fins, rayonnent autour de la bouche; mais, examinés à un fort grossissement, on y remarque un nombre considérable d'anastomoses qui les font ressembler à un filet de tissu lâche. Du reste, les pseudopodes ne diffèrent pas de ceux de la *Gromia squamosa*, qui seront décrits plus au long. On y remarque la même circulation des grains, la même formation temporaire de vacuoles, la même autonomie partielle. Disons seulement que ces organes ne semblent presque jamais servir directement à la locomotion; leur office est plutôt celui de *fils pêcheurs*. L'animal lui-même rampe sur sa bouche et à reculons plus souvent encore qu'en avant. De temps en

temps, il éprouve aussi de petits chocs qui le déplacent quelque peu d'un seul coup, et qui proviennent sans doute de décollements subits de son plasma buccal.

Quant au plasma, il est comme dans l'espèce précédente d'un gris sale, jaunâtre. poussièreux, et rempli également de boulettes sphériques, de 10 à 15 μ de diamètre. Lorsque ce plasma s'étale à la bouche, on y voit un grand nombre de vacuoles, qui peuvent à l'occasion se fermer subitement. Il est également sujet à des mouvements en masse très violents, une sorte de brassage, dont nous reparlerons bientôt, car c'est dans la *Gromia squamosa* que j'ai fait le plus d'observations à cet égard.

Le noyau est sphérique, très beau et de position variable. Il peut atteindre jusqu'à 50 μ de diamètre. Sous une membrane très fine, mais nette et franche, on y voit une infinité de petites granulations qui forment par leur réunion une sorte de sphère creuse. D'autres fois, l'animal possède plusieurs noyaux, et ces derniers, de 20 μ à peu près, sont répandus un peu partout, en nombre généralement assez restreint.

La *Gromia gemma* est très vorace; on la trouve toujours bourrée de diatomées, dont elle fait une consommation considérable.

Gromia squamosa Penard (89).

Cette Gromie est la plus abondante de toutes celles qu'on rencontre dans le Léman. Elle est surtout caractéristique des profondeurs supérieures à 30 mètres, où la *Gromia gemma* ne se trouve plus que rarement.

Sa taille varie dans des limites considérables, car les petits exemplaires de 100 μ ne sont pas très rares et les grands peuvent arriver à une longueur dix fois plus forte.

Elle est toujours allongée, parfois linéaire, et le plus souvent on ne pourrait mieux comparer sa forme qu'à celle d'un cigare de Havane. En coupe transversale elle se présente comme elliptique plutôt que ronde, et parfois même elle semble assez fortement comprimée.

La couleur de l'enveloppe, à la lumière incidente, est le blanc, mais un blanc beaucoup moins pur que dans l'espèce précédente. Par transparence tout paraît jaunâtre. Les

petits individus sont souvent beaucoup plus clairs, d'une teinte jaune chocolat, et plus ou moins transparents, surtout à la partie antérieure, qui est étirée en une sorte de col, lequel peut même s'évaser quelque peu.

Quant à la structure de cette enveloppe, elle est encore analogue à ce que nous avons vu jusqu'ici. Mais au lieu de paillettes très fines, ce sont de véritables écailles plates, amorphes, peut-être des particules de boue, petites encore mais toujours de forte taille comparativement à celles des deux espèces précédentes. Ces écailles sont en somme disposées à plat les unes sur les autres, mais d'une manière assez irrégulière, absolument comme les galets dans le lit d'une rivière, et sont noyées dans un magma clair qui filtre partout mais sans souder solidement les écailles entre elles. A l'intérieur, la paroi de cette enveloppe, très épaisse, est lisse, mais l'extérieur est rendu rugueux par les petites écailles qui font partout saillie.

Gromia squamosa. — 1. Forme habituelle. — 2. Région buccale. — 3. Coupe de l'enveloppe. — 4. Un des filaments pseudopodiques, avec vacuoles adventives et circulation des grains. — 5. Noyau.

Le revêtement interne de la *Gromia gemma* semble bien manquer ici, car je n'en ai jamais pu voir trace, ni sur le vivant, ni après préparation colorée. Ajoutons que les écailles, comme d'ailleurs les paillettes des deux espèces précédentes, sont siliceuses. L'acide sulfurique bouillant, même additionné de bichromate de potasse, ne les attaque nullement, mais ne fait que les désagréger.

Le plasma est identique à celui des espèces précédentes, d'un gris jaunâtre sale. Il est d'ailleurs presque toujours invisible à l'intérieur de l'enveloppe, sauf chez les individus très jeunes. Quand l'animal est comprimé, ce plasma sort brusquement et s'accumule à la bouche en une masse arrondie ou réniforme, jaunâtre, pleine de grains très petits et de ces sphérules ou boulettes qui semblent caractéristiques du genre *Gromia*. Ces boulettes

ne paraissent pas avoir une composition différente de celle du plasma en général. Ce sont des petits globes, de tailles diverses (10, 15, 20 μ) pointillés de granulations, renfermant parfois des proies et souvent de minuscules vacuoles. On pourrait croire que ces sphérules ne se forment qu'au moment de la compression et qu'elles ne représentent pas des éléments naturels, physiologiques, du plasma. Mais ce serait une erreur; elles existent normalement dans l'animal en bonne santé, comme j'ai pu m'en assurer plus d'une fois, et elles contribuent à donner au genre *Gromia* cette physionomie déjà distincte par tant d'autres traits de celle des autres Rhizopodes d'eau douce.

A part ces boulettes, le plasma expulsé par compression renferme toujours un nombre considérable de vacuoles. Blanc, qui a également constaté la présence de ces vacuoles, ne les a jamais vu fonctionner comme vésicules contractiles. Mes observations sont un peu plus explicites à cet égard. Ces vacuoles sont extrêmement paresseuses, mais peuvent se fermer brusquement, après être restées longtemps, peut-être des heures entières, à l'état de diastole. Pour assister à la systole, il faut s'armer de patience, et fixer plusieurs vacuoles à la fois, et après un instant on en verra certainement l'une ou l'autre se fermer à la manière des vésicules contractiles. Mais elles ne sont pas identiques à ces dernières, et l'on doit se contenter pour elles du terme de vacuoles, tout en y adjoignant l'épithète de « contractiles. »

Le plasma renferme toujours un nombre considérable de proies, surtout de diatomées, avalées. J'y ai rencontré souvent aussi un petit Rhizopode, *Cyphoderia lævis*, dont la *Gromia* semble être friande. Parfois l'animal expulse par la bouche tout un paquet de diatomées vidées. J'ai vu un jour un de ces paquets entouré d'un sac très fin et clair; la Gromie se débarrassa de tout le sac à la fois, et s'en éloigna à reculons, tout en restant liée à lui par un fil pseudopodique. Mais peu à peu ce fil revint en arrière, abandonnant le paquet, et retirant même à lui le plasma dont le sac était formé.

Le plasma sain et sur un individu en état d'activité, n'est que rarement visible à travers l'enveloppe. Cependant les exemplaires jeunes se prêtent parfois à cette étude, qui donne alors lieu à des observations très intéressantes.

La masse vivante qui remplit le corps a plus ou moins la forme d'un œuf très allongé, dont le gros bout serait en arrière et le petit en avant. Mais ce qu'il y a de curieux, c'est que toute cette masse est dans un état de mouvement continuel. Il s'y opère un véritable

brassage, ou plutôt une rotation parfaitement définie. Si par exemple on suit une granulation placée dans la couche externe du plasma et en arrière, on la verra monter d'arrière en avant le long du dos, puis descendre, contourner la pointe antérieure et revenir à son point de départ en suivant la ligne ventrale. Ce cycle n'est pas absolument régulier pour tous les grains qu'on suivra, mais il existe, et dans son ensemble on peut dire que le plasma subit un mouvement de rotation analogue à celui qu'on observe dans les cellules des Characées. Les boulettes sphériques dont nous avons parlé sont entraînées dans le mouvement, et le noyau en subit le contre-coup, car, sans parcourir un cycle véritable, il se déforme et change continuellement de place.

Mais un autre fait intéressant réside dans la présence d'un pédoncule pseudopodique (Pseudopodienstiel), qui prend naissance sur un des côtés de la masse plasmatique, en arrière de l'extrémité orale de cette masse, et va comme une corde gagner la bouche, d'où il se déploie à l'extérieur pour former les pseudopodes. Il est à remarquer que, dans cette espèce, la bouche n'est pas invaginée, et que le pédoncule, à l'intérieur du col, flotte simplement dans l'eau qui remplit ce dernier.

Quant aux pseudopodes eux-mêmes, ils sont comme dans les deux espèces précédentes analogues à ceux des Foraminifères marins.

Lorsque l'animal en bonne santé a été laissé quelque temps à lui-même, dans une eau libre où il peut se mouvoir sans aucune compression du couvre-objet, on le trouve généralement établi au milieu de ses pseudopodes comme une araignée au centre de sa toile, la tête en bas et la pointe postérieure en haut et un peu rejetée en arrière. Les pseudopodes les plus longs rayonnent autour de lui, reliés les uns aux autres par de nombreux filaments, et forment dans leur ensemble un réseau très changeant. Si l'on examine attentivement un de ces pseudopodes, on le voit changer continuellement de forme, lancer à droite et à gauche des prolongements très fins, se bifurquer, revenir sur lui-même en rampant ou en serpentant, ou pointer dans le liquide ambiant et s'y balancer par des mouvements en apparence spontanés. Dans la *Gromia* en effet les pseudopodes ne semblent presque jamais jouer un rôle quelconque dans la locomotion. C'est plutôt un organe de fixation ou de pêche. Parfois on voit, surtout dans le voisinage d'un amas de débris, une accumulation assez forte de plasma s'amasser peu à peu, se porter assez loin en avant, former des pseudopodes partiels, pénétrer la masse détritique, puis en sortir

en rampant avec l'apparence générale d'une Amibe qui serait reliée par un fil à une coquille.

Souvent aussi un pseudopode rampe sur l'enveloppe, s'y étale, et lance de là un filament dans le liquide ambiant, de sorte qu'on pourrait croire la coquille percée de trous d'où sortent les filaments, tandis qu'en réalité il n'y a rien de semblable.

Les filaments eux-mêmes sont pâteux, jamais lisses d'apparence comme ceux des *Difflugia*. On y remarque toujours à la surface une circulation très active de petites granulations, qui sur un des côtés montent toutes, tandis que sur l'autre on les voit descendre. Il y a là, en somme, quelque chose d'analogue à la rotation du plasma dans l'intérieur de l'enveloppe.

Parfois un tout petit objet de nature étrangère vient se coller à un pseudopode, et lui-même prend part alors à la circulation, rampant en apparence le long du fil.

Lorsqu'une proie, par exemple une diatomée, se trouve sur le trajet d'un pseudopode, ce dernier se replie sur elle. Souvent les filaments voisins viennent aussi se joindre au premier, puis à eux tous ils engluent la proie dans un paquet de plasma, et l'attirent rapidement vers la bouche.

Il faut dire également quelques mots des vacuoles qui à chaque instant se forment sur le réseau pseudopodique. Le plus souvent elles prennent naissance dans l'angle formé par la bifurcation d'un filament; mais souvent aussi on les rencontre le long d'un fil, où quelquefois elles sont mobiles, tandis que d'autres fois elles se voient longtemps à la même place. Si l'on suit attentivement une de ces vacuoles, on finit toujours, à un moment ou à un autre, par la voir ou se résorber peu à peu, ou au contraire éclater (voir note 11).

Mais l'organe le plus caractéristique, dans la *Gromia squamosa*, est le noyau, différent ici de tout ce que l'on voit chez les autres Rhizopodes. Il est encore sphérique, très net et volumineux, mais avec une apparence toute particulière. Vu à un faible grossissement il ressemble à une bouée de sauvetage, ou à un anneau très épais bordé sur son contour intérieur d'une ligne nette et foncée. Si alors on examine ce noyau avec un objectif plus puissant, on y voit d'abord une membrane externe hyaline, extrêmement fine, puis en dedans une zone circulaire, large, d'un bleu verdâtre, striée dans son épaisseur comme par des petites paillettes allongées dont le grand axe est perpendiculaire au rayon du noyau. Ces paillettes deviennent plus nombreuses vers le bord interne de

l'anneau, et là font brusquement place à un anneau plus étroit, plus foncé, et tout entier composé de petits fuseaux bleuâtres, alignés par leurs extrémités de manière à faire un cercle complet. Parfois ces fuseaux sont disposés en une seule couche, mais en général ils forment plusieurs rangées, et avec une sorte d'intercalation assez régulière, figurant ainsi un anneau interne qui tranche nettement sur le reste du noyau.

L'anneau tout entier, y compris la zone claire et la membrane fine, posséde une largeur égale au tiers environ du noyau pris dans son ensemble[1]. Quant au reste, à l'espace central circonscrit par l'anneau, c'est une sphère parfaitement liquide, claire, dans l'intérieur de laquelle on peut toujours voir nager quelques particules grisâtres, amorphes, et en apparence amiboïdes. Ces particules, qui peuvent avoir 2, 3 et 4 μ de diamètre, sont en effet munies parfois de prolongements très courts et fins, qui semblent servir de base à des pseudopodes invisibles. Comme on peut examiner très longtemps ces particules sans être obligé de changer la mise au point du microscope, et, que pendant ce temps elles flottent au beau milieu du liquide interne, il semble naturel de les considérer comme réunies à la paroi sphérique par des filaments extrêmement ténus. Mais il faut avouer que je n'ai pu voir se produire aucun changement dans ces particules, dont l'observation est difficile.

La valeur de ces différentes parties du noyau n'est pas très facile à expliquer; peut-être l'anneau clair n'a-t-il qu'une fonction protectrice en rapport avec les mouvements perpétuels qui se produisent dans le plasma, et qui, promenant le noyau de côté et d'autre, risqueraient de le blesser s'il ne présentait pas une certaine solidité. Quant aux fuseaux bleuâtres qui forment le revêtement interne, ils ne représentent sans doute que l'ensemble des nucléoles, logés ici à l'extérieur comme chez tant d'autres Rhizopodes. Peut-être aussi les corpuscules flottants de l'intérieur auraient-ils la signification de nucléoles non fixés.

Ajoutons cependant que la *Gromia squamosa* n'est pas toujours uninucléée. Parfois à la place du grand noyau elle en renferme deux, ou bien un certain nombre de plus petits, qui alors ne présentent pas l'apparence caractéristique que nous venons d'étudier.

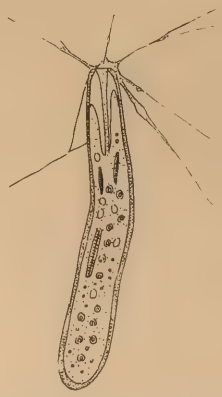
[1] Il est probable que Blanc a vu ce noyau de la *Gromia squamosa* lorsqu'il décrit celui de la *Gromia Brunneri* comme « muni d'une membrane très épaisse. » Mais il ne s'explique pas autrement à ce sujet.

Mais il ne m'a pas été possible de rapporter à une différence d'âge l'existence de ces deux formes différentes.

J'ai retrouvé la *Gromia squamosa* dans les lacs de Neuchâtel et de Lucerne.

Gromia linearis spec. nov.

Il y a trois ans, j'indiquais comme se rencontrant de temps à autre dans le lac de Genève une Gromie de forme très allongée, dont l'enveloppe était analogue à celle de la *Gromia Brunneri*, mais plus délicate, plus mince, striée d'écailles très petites. Cette année j'ai retrouvé cette jolie forme, toujours dans la profondeur, et je n'hésite plus à la décrire comme espèce spéciale.



Gromia linearis. — Forme normale plurinucléée.

L'enveloppe est très allongée, presque cylindrique, ou tubulaire (en général de 6 à 8 fois aussi longue que large), de couleur chocolat clair, presque toujours légèrement ondulée ou recourbée en faucille (fig. 1). Elle est relativement mince, très nette, très délicate, rappelant l'enveloppe de la *Gromia squamosa* comme structure et celle de la *Gromia Brunneri* comme finesse, composée d'écailles très petites qui forment un feutrage clair parcouru de milliers de petites stries longitudinales[1].

Le plasma est clair (jaunâtre ?), et rempli de petites granulations; on y voit encore un certain nombre de vacuoles, qui peuvent devenir très grandes, se forment et se déforment, disparaissent et reparaissent, mais sans battre bien nettement à la manière des vésicules contractiles, bien que sans doute, elles en jouent le rôle.

[1] C'est en préparation microscopique, dans le baume, que la membrane se montre le plus nettement, avec tous les attributs qui la distinguent des autres espèces.

Ce plasma est sujet aux mêmes mouvements de rotation que dans les espèces précédentes, et les courants emportent avec eux dans leur masse tout le contenu.

Le noyau est porté lui-même de côté et d'autre, et en même temps on le voit basculer ou pivoter continuellement sur son axe, de droite à gauche ou de gauche à droite.

Ce noyau est grand, sphérique, et renferme un certain nombre de gros nucléoles logés sous la membrane, dans un suc nucléaire finement ponctué.

Mais il s'en faut de beaucoup que le noyau soit toujours unique; assez fréquemment on en trouve un nombre plus ou moins considérable, qui peut aller jusqu'à cinquante et probablement plus, globuleux, délicats, à nucléoles logés sous la membrane [1].

A la partie antérieure du plasma on trouve un pédoncule interne souvent très allongé, analogue, comme aussi d'ailleurs les pseudopodes, à celui des autres *Gromia*.

Cette jolie espèce est rare; je ne l'ai jamais trouvée sur les rivages. Elle paraît varier de longueur entre 220 et 330 μ; mais sa largeur est très faible, et c'est encore une petite Gromie.

Gromia nigricans spec. nov.

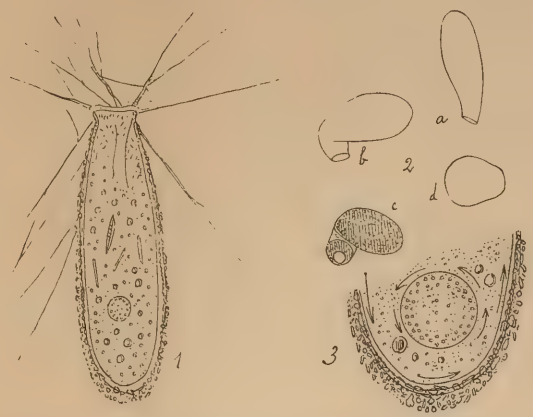
A l'inverse des quatre espèces qui viennent d'être citées, la *Gromia nigricans* ne s'est pas trouvée jusqu'ici dans le lac, mais à Mategnin, et au marais de Rouelbeau, où elle était abondante à la fin de mai de cette année.

Elle rappelle beaucoup à première vue la *Gromia squamosa*, à laquelle je pensais tout d'abord devoir la réunir; mais les caractères de son enveloppe, ainsi que la structure toute différente de son noyau, l'en séparent très distinctement. Elle n'a rien qui rappelle ni la *Gromia gemma*, ni la *Gromia Brunneri*, et se distingue un peu moins franchement de la *Gromia linearis*, mais tout en en différant nettement par sa taille, sa forme, et son enveloppe.

[1] Dans la seule préparation microscopique que je possède où l'espèce soit plurinucléée, l'enveloppe de l'individu est formée de petites écailles brillantes, plus forte qu'on ne la trouve en général, mais je ne pense pas pour cela qu'il faille voir dans cette forme une variété particulière.

Cette dernière, allongée, foncée, d'un noir-violet ou brunâtre [1], est une véritable peau, dans laquelle sont empâtées des particules de toute sorte, de très petites écailles, analogues à celles de la *Gromia squamosa*, mais disposées sans ordre, en une couche feutrée en général mince.

Cette enveloppe est souple, pouvant se plisser et se creuser en travers, et l'animal, même parfaitement bien portant, en eau libre, et non comprimé, aime à se disloquer pour ainsi dire en deux parties, se repliant sur lui-même, toujours probablement dans la région du col, pour revenir un instant après à sa forme normale allongée.



Gromia nigricans. — 1. Forme générale. — 2. *a, b, c.* Déformations d'un individu; *d.* le même vu d'en haut. — 3. Détails de la partie postérieure, avec rotation du plasma et du noyau.

La fig. 2 représente le même individu examiné un instant dans une eau abondante, dans laquelle il pouvait se tenir debout; d'abord avec la forme normale *a*, il se replia sur lui-même, sous la forme *b*, puis encore plus, comme en *c*, où au niveau du pli on ne voyait plus qu'une zone étroite, claire, représentant la membrane seule, comme si le plasma s'était divisé en deux; vu d'en haut, l'animal se présenta un instant plus tard comme le montre la fig. *d*.

Après avoir cru, sur le premier animal examiné, à une déformation accidentelle de l'enveloppe, j'ai pu me convaincre sur d'autres individus qu'il y a dans ce phénomène une habitude particulière à cette espèce, et favorisée par la souplesse de la membrane. Même après une forte compression, qui l'a considérablement aplati, l'animal peut en un instant reprendre facilement sa forme habituelle et ses contours arrondis.

[1] En préparation microscopique, elle se voit comme un feutre jaune sans trace de nuance grise ou noirâtre.

Le plasma est identique à celui des espèces précédentes; il renferme toujours une grande quantité de grains ronds, globuleux, brillants et jaunâtres, d'autres plus gros et bleus, puis des proies en grande abondance, le tout soumis à un mouvement rotatoire accéléré (fig. 3).

Le noyau est sphérique, globuleux, et renferme un nombre plus ou moins considérable de nucléoles (fig. 3), rassemblés surtout dans une région superficielle du suc nucléaire. Ce noyau se déplace et pivote sur lui-même comme dans les espèces précédentes. Parfois j'ai rencontré deux, ou trois noyaux, mais jamais une très grande quantité.

Je n'ai pas vu dans cette espèce de vésicules contractiles, non plus que de vacuoles, qui sans doute doivent exister, et probablement aurai-je oublié d'en noter l'existence.

Il existe un pédoncule pseudopodique, mais très difficilement visible à travers l'enveloppe foncée, et indiqué seulement par des contours vagues.

Les pseudopodes sont conformes à ceux du genre.

La *Gromia nigricans* représente une grande espèce, dont la plupart des individus ont une longueur de 220 à 260 μ, et qui peut arriver à 400 μ.

Après la description des Rhizopodes qui ont été jusqu'à ce jour trouvés dans les environs de Genève, il ne sera pas inutile de donner une courte diagnose de ceux qui manquent encore à notre territoire. Ces derniers sont peu nombreux; d'après mon estimation, on n'en peut réellement citer que 19 dont l'existence paraisse certaine[1], et encore pourrait-on, sur l'un ou l'autre d'entre eux, mettre un point de doute. Bien

[1] Il est bien entendu que je ne considère ici que les rhizopodes *testacés*, et *d'eau douce*. Peut-être aurait-il fallu mentionner avec quelques détails quatre espèces (*Pleurophrys helix*, *Plectophrys prolifera*, *Euglypha pusilla*, *Microcometes tristripetus*), décrites par Entz (27) comme provenant de certains marais salés de la Hongrie; mais il ne m'a pas été possible de me procurer le travail original de cet auteur. Daday (134) a également décrit une *Entzia tetrastomella*, vivant dans l'eau salée, et qui est un véritable polythalame imperforé.

d'autres Rhizopodes, il est vrai, ont été décrits, mais qui, ou bien sont des synonymes, et comme tels ont pour la plupart été mentionnés dans le cours de cet ouvrage, ou bien sont et seront toujours indéterminables.

Il est probable que certaines au moins de ces dix-neuf espèces se retrouveront un jour ou l'autre dans le Bassin du Léman; mais ce sont en tout cas des espèces rares, qui presque toutes ne semblent avoir été revues nulle part depuis la première description qui en a été donnée. Voici, à ma connaissance, quelles sont les espèces qui jusqu'ici ont été retrouvées:

Microgromia socialis, revue par différents observateurs; il est curieux qu'elle n'ait pas été rencontrée à Genève.

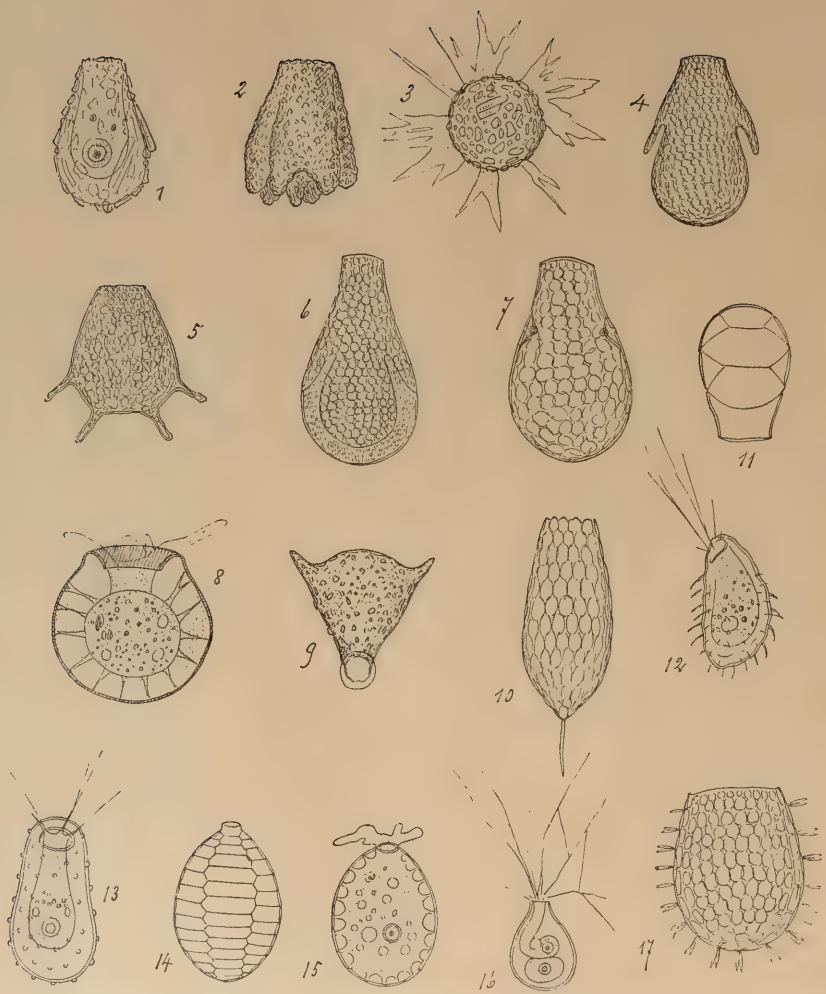
Nebela hippocrepis. TARANEK (112) en a obtenu un exemplaire provenant des sphagnum de Bohême, sous forme de coquille vide fortement endommagée.

Campascus cornutus. FRENZEL (36) le mentionne parmi les Protozoaires de la République Argentine, mais en ajoutant que sa détermination n'est pas certaine.

Placocysta spinosa. Retrouvé par moi-même, en assez grande abondance, dans les Skeeren aux environs de Gothenburg (Suède).

Pamphagus armatus. N'est probablement pas autre chose que l'organisme décrit par moi en 1890 sous le nom de *Trinema spinosum*, et trouvé sous la forme d'un unique exemplaire aux environs de Wiesbaden.

S'il est vraisemblable que plusieurs de ces Rhizopodes font en réalité partie de notre faune et seront retrouvés plus tard, on peut avancer comme encore plus certain qu'il en reste d'autres à découvrir, qui n'ont jamais été décrits. Du commencement à la fin de ces deux années d'observation, j'ai rencontré des espèces nouvelles, d'abord assez fréquentes, puis toujours plus rares, mais dans la dernière semaine encore il s'en est présenté une, et la faune d'une région ne peut être considérée comme véritablement connue que lorsque pendant longtemps on n'y a rien trouvé de nouveau. Il aurait été désirable de continuer ces études au moins une année encore, mais pour ce qui me concerne, la chose était devenue impossible.



Rhizopodes absents jusqu'ici du territoire exploré. — 1. *Difflugia asterisca.* — 2. *Difflugia fragosa.* — 3. *Difflugia acropodia.* — 4. *Nebela ansata.* — 5. *Nebela caudata.* — 6. *Nebela hippocrepis.* — 7. *Nebela bigibbosa.* — 8. *Arcella mitrata.* — 9. *Campascus cornutus.* — 10. *Euglypha mucronata.* — 11. *Sphenoderia macrolepis.* — 12. *Pamphagus armatus? (Trinema spinosum).* — 13. *Trinema verrucosum.* — 14. *Paulinella chromatophora.* — 15. *Pamphagus Dittrichii.* — 16. *Microgromia socialis.* — 17. *Placocysta spinosa.*

LISTE DES ESPÈCES JUSQU'ICI ABSENTES DU TERRITOIRE EXPLORÉ

Difflugia asterisca RHUMBLER (96), (fig. 1).

Se distingue de la *Difflugia pyriformis* par la structure toute spéciale de son noyau. Au centre de ce dernier se trouve une aggrégation de corps globuleux, probablement des nucléoles, entourée elle-même d'une couche d'une substance peu réfringente traversée de rayons très fins; puis vient une bande large appliquée contre la paroi nucléaire, plus réfringente, qui se colore dans le carmin plus fortement que la couche médiane traversée de rayons.

Difflugia fragosa HEMPEL (54), (fig. 2).

Coquille composée de grains de sable fins; de forme irrégulière, à peu près une fois et demi aussi longue que large, se rétrécissant vers la bouche, laquelle est quelque peu étranglée, irrégulière, et légèrement dentelée. Le trait caractéristique de cette espèce réside dans la présence sur le fond de la coque de un à huit prolongements arrondis au sommet. Ces prolongements prennent naissance vers le milieu de la coquille, à laquelle ils donnent des contours irréguliers.

Longueur 230 μ, largeur 150 μ.

Localité: Rivière Illinois, et lacs adjacents à Havana (Illinois).

Difflugia acropodia HERTWIG et LESSER (57), (fig. 3).

Coquille arrondie, homogène, recouverte de particules siliceuses ou de diatomées. Cette espèce est caractérisée par ses pseudopodes, qui figurent des plaques larges de protoplasma homogène, terminées par des lambeaux à contours dentelés et laciniés. De plus, il existe des prolongements lancéolés, très analogues aux pseudopodes de l'*Actinosphærium*.

Diamètre 50 μ.

HERTWIG et LESSER ne parlent pas de l'organisation interne. Peut-être la *Difflugia acropodia*, grâce à la présence éventuelle de pseudopodes « qui rappellent ceux de l'*Actinosphærium*, » se rapprocherait-elle de la *Phryganella hemisphærica?*

Nebela ansata LEIDY (67), (fig. 4).

Coquille comprimée-pyriforme, avec une paire d'appendices coniques divergeant vers le fond à partir du col, mais à tous les autres égards, pour la structure, la couleur, et la forme de la bouche, pareille à la *Nebela collaris*.

Longueur 216 à 260 μ.

Localité: sphagnum à Absecom, New-Jersey.

Nebela caudata LEIDY (67), (fig. 5).

Coquille comprimée-ovoïde, avec de quatre à cinq prolongements, étroits, émoussés, coniques ou claviformes, qui partent des bords latéraux ou du fond de la coque. Bouche

ovale. Enveloppe transparente, incolore, à structure analogue à celle de la *Nebela collaris*, mais généralement moins distincte.

Longueur, sans les prolongements, 80 μ.

Localité : sphagnum à Absecom, New-Jersey; rare.

Nebela hippocrepis LEIDY (67), (fig. 6).

Coquille comprimée-pyriforme, avec une carène épaisse, solide, s'étendant autour du fond de la coque et des bords latéraux, et se terminant en longs prolongements digités qui se projettent vers le bas dans l'intérieur. Bouche ovale, convexe vers l'extérieur. Coquille transparente, incolore, composée de disques circulaires : carène d'un jaune de paille, pâle, homogène, indistinctement granulée.

Longueur 252 μ à 260 μ.

Localité : sphagnum à Absecom, New-Jersey.

Nebela bigibbosa PENARD (85), (fig. 7).

Coque pyriforme, large, comprimée, jaunâtre, à écailles ovales, rondes, ou allongées. Deux pores latéraux, un de chaque côté. Deux tubes internes, bruns, à la hauteur des pores ; l'un de ces tubes commence non loin du bord, sur l'une des faces, par une invagination de l'enveloppe, et se continue dans la direction de la paroi opposée, l'autre suit un chemin inverse, prenant naissance de la même manière sur l'autre face ; ces tubes traversent complètement le vide de la coque, ou au contraire ne rejoignent pas la paroi opposée ; ils sont souvent terminés en bride foncée.

Longueur 140 μ à 160 μ.

Localité : Wiesbaden, dans les mousses.

Arcella mitrata LEIDY (67), (fig. 8).

Coquille mitriforme ou ballonnée, subpyriforme ou polyhédrique, plus haute que la largeur de la base, plus large au milieu, se rétrécissant plus ou moins de là vers la base ; dôme le plus souvent renflé ; sommet à côtés arrondis, ou déprimés en larges facettes anguleuses limitées par des plis proéminents ; base arrondie sur le bord, infundibuliforme ; bouche circulaire, crénelée.

Hauteur 80 à 180 μ ; largeur 84 à 200 μ.

Localité : abondant à Absecom, et trouvé également dans d'autres stations (New-Jersey, Pensylvania, Wyoming).

Campascus cornutus LEIDY (67), (fig. 9).

Coquille en forme de cornue, avec un col court et recourbé, et un fond obtus dirigé en arrière et en haut, et pourvu de chaque côté d'un prolongement conique divergent ; composée d'une membrane translucide, jaunâtre, homogène, chitinoïde, mêlée de particules de sable disséminées çà et là. Bouche circulaire, dirigée en bas, bordée d'une expansion annulaire délicate et incolore. Plasma ressemblant à celui de *Cyphoderia ;* noyau grand, pseudopodes filamenteux, ramifiés, très délicats.

Longueur 112 à 140 μ.

Localité : au fond du China Lake (Uinta Mountains, 10,000 pieds, Wyoming [1]).

[1] Cette espèce ne diffère du *Campascus triqueter* que par la présence de cornes, lesquelles d'après LEIDY sont parfois rudimentaires. On remarquera également que LEIDY n'a trouvé cette espèce qu'au fond d'un lac de montagne, et que le *Campascus triqueter* n'a jamais été observé que dans les lacs suisses.

FRENZEL a cru retrouver le *Campascus cornutus* dans la République Argentine, mais il donne lui-même sa détermination comme incertaine.

Euglypha mucronata LEIDY (67). (fig. 10).

Coquille comme celle de l'*Euglypha cristata*, mais avec un dôme conique aigu, prolongé en une épine longue, mucronée, et parfois deux. Sarcode comme dans l'*Euglypha alveolata*.

Longueur : de 108 à 140 μ.

Localité : sphagnum humide, Cedar swamps, New-Jersey[1].

Sphenoderia macrolepis LEIDY (67). (fig. 11).

Coquille pyriforme, comprimée, avec col large se terminant en une bouche oblique elliptique; les faces larges de cette coquille sont composées pour la plus grande partie d'une seule paire de grandes plaques hexagonales, à partir desquelles le col s'étend vers le bas.

Longueur : de 20 à 28 μ.

Localité : sphagnum, Cedar swamps, New-Jersey.

Pamphagus armatus LAUTERBORN (125). (fig. 12?).

Corps en forme de bourse. L'enveloppe membraneuse est recouverte sur toute sa surface d'aiguillons recourbés en arrière.

[1] Les figures qui dans l'ouvrage de LEIDY accompagnent cette espèce sont aussi bien celles d'une *Euglypha alveolata*. J'ai trouvé deux ou trois fois une *Euglypha* dont une seule des écailles, en arrière, s'était métamorphosée en longue aiguille; peut-être est-ce là l'*Euglypha mucronata* de LEIDY, bien que je n'aie cru y voir qu'une variété de l'*Euglypha alveolata*.

Longueur 45 à 70 μ.

Localité: Mares près de Ludwigshafen-s -Rhin.

Le *Pamphagus armatus* n'a été signalé jusqu'à présent que par une diagnose provisoire, et sera plus tard décrit plus au long par LAUTERBORN, qui l'a découvert. Cet observateur ayant bien voulu cette année, au Congrès zoologique de Berlin, me fournir quelques explications, accompagnées d'un croquis, ces indications m'ont engagé à revoir les notes que j'avais prises en 1890 à propos d'un organisme qui me semblait rappeler le précédent; j'ai pu alors m'assurer que, très probablement, le *Pamphagus armatus* de LAUTERBORN correspond à un Rhizopode trouvé par moi-même aux environs de Wiesbaden, en 1889, et que j'avais décrit sous le nom de *Trinema spinosum.* Disons d'ailleurs bien vite que cet animal n'a rien à faire avec le genre *Trinema* pour lequel je l'avais pris, et que la diagnose de LAUTERBORN est seule exacte.

Dans mes notes en effet, je trouve les lignes suivantes: « Coque ondulée, sans indication d'aréoles; souple à la bouche; cette dernière est petite, plissée; pseudopodes très rameux, excessivement longs. » De plus, mes dessins indiquent des déformations de tout le corps. On peut donc se demander comment en 1890 j'avais pu prendre cet organisme pour un *Trinema,* et j'expliquerais cette erreur de la manière suivante: L'une de mes figures, celle-là même qui est reproduite ici sous le chiffre 12, représentant l'animal de côté, rappelle certainement un *Trinema;* d'autre part l'enveloppe me paraissait être en partie siliceuse, et enfin je n'avais rencontré qu'un seul individu. J'avais donc, en décrivant cette espèce, considéré que mes observations étaient en partie erronées, et que cet organisme ne pouvait être autre chose qu'un *Trinema;* et pourtant ces observations étaient justes, sauf ce qui concerne la nature de l'enveloppe, que je croyais pénétrée de silice. Il faut ajouter que mes notes au sujet de cette espèce remontent au mois de juin 1889, et qu'à ce moment je n'avais encore que quelques semaines d'expérience dans l'étude des Rhizopodes proprement dits.

Pamphagus Dittrichii VEJDOVSKY (114), (fig. 15).

Enveloppe ellipsoïde, très changeante, composée d'écailles régulièrement disposées les unes à la suite des autres, sans que leurs contours soient visibles. Pseudopodes lobés, qui généralement se bornent à 1-3 lambeaux courts et très clairs.

VEJDOVSKY, tout en adjoignant cet organisme au genre *Pamphagus*, fait remarquer qu'il doit y avoir là un genre nouveau, pareille structure ne se retrouvant dans aucun *Pamphagus*. En effet, ces écailles qui peuvent jouer les unes sur les autres pour permettre à la membrane de se déformer, montrent quelque chose de tout à fait spécial, et de plus les pseudopodes n'ont rien qui rappelle le *Pamphagus*.

Trinema verrucosum FRANCÉ (32), (fig. 13).

Coquille siliceuse, pyriforme, comprimée dans une direction dorso-ventrale, et à la surface de laquelle se trouvent de nombreuses nodosités siliceuses. Plasma pourvu de deux vésicules contractiles, d'un grand noyau vésiculaire, et de pseudopodes qui s'anastomosent à peine.

Paulinella chromatophora LAUTERBORN (61), (fig. 14).

Coquille ellipsoïdale, en forme de poche ou de gourde, ronde en coupe transversale, composée de cinq rangées de plaques siliceuses disposées les unes à la suite des autres. Ouverture de la coquille quelque peu relevée en col, très étroite, à coupe ovale-allongée. Plasma ne remplissant pas complètement l'enveloppe ; noyau globuleux, assez grand.

à structure en réseau; vésicule contractile en avant. Pseudopodes très longs et fins, sans anastomoses.

Microgromia socialis R. HERTWIG (129), (fig. 16[1]).

Coquille en forme de poche, petite, rendue quelque peu bilatérale par la bouche légèrement portée de côté, faiblement étirée en col. Le corps ne remplit qu'en partie l'enveloppe. Les pseudopodes prennent naissance sur un pédoncule oral. Un noyau et une vésicule contractile. L'animal forme souvent des colonies.

Placocysta spinosa LEIDY (67). (fig. 17).

Coquille transparente, incolore, ovale, comprimée, avec bords latéraux aigus; bouche grande, elliptique, avec des commissures aiguës et un bord entier ou sans dents. Coquille composée de plaques ovales, imbriquées, en séries longitudinales alternantes; rangée orale formée de plaques semblables aux autres, et non denticulées comme celles des *Euglypha*. Bord latéral de l'enveloppe frangé d'épines subulées mobiles, articulées avec la coquille par un bouton très petit, généralement par paires, parfois seules et rarement triples. Plasma comme dans *Euglypha*.

Longueur : de 100 à 136 μ.

Localité : sphagnum d'Absecom, Atco et Malaga, New-Jersey.

---

[1] Richard HERTWIG a publié une étude très détaillée sur cette espèce intéressante, qui ne paraît pas extrêmement rare, et que je suis plutôt étonné de n'avoir jamais rencontrée d'une manière certaine.

Amphitrema rhenanum LAUTERBORN (62 [1]).

Coque mince, ovale-allongée, souvent étirée irrégulièrement en col vers les deux orifices; rendue quelque peu rugueuse à sa surface par des particules de sable disséminées par-ci par-là, généralement amoncelées en plus grande abondance autour des orifices. Le plasma sort de ces derniers comme un bouchon, et de là déploie le plus souvent un seul pseudopode pointu, qui peut être fortement recourbé en arc, ou brisé.

Noyau central. Dans le plasma de nombreux petits grains rouges.

Longueur 40 à 45 μ; largeur maximum au milieu, 10 à 15 μ.

Localité : limon du Rhin, riche en diatomées, Ludwigshafen-s/-Rhin.

[1] LAUTERBORN n'a fait connaître jusqu'ici cette espèce que par une courte diagnose, sans figures, et qui sera plus tard suivie d'une description détaillée.

ANNOTATIONS

Note 1. RÉCOLTE. ÉTUDE

La récolte des Rhizopodes n'offre en général aucune difficulté spéciale, et les moyens les plus simples pour se les procurer sont encore les meilleurs. Quelques tubes ou éprouvettes de verre, un chiffon pour entourer ces tubes, et que l'on fera bien d'humecter après la pêche, constituent un appareil suffisant, et facilement transportable. Lorsque le fossé, l'étang ou le marécage a quelque profondeur, il suffit la plupart du temps d'attacher un des tubes à l'extrémité d'une canne, ou d'une baguette empruntée au buisson le plus voisin, l'ouverture du tube étant naturellement dirigée vers le haut. On fera toujours bien de ne récolter que le limon de la surface, revêtu le plus souvent d'un feutrage de particules végétales en décomposition. Dans la boue noire plus profonde, on ne trouve en général que très peu de chose; cependant certaines espèces peuvent s'y récolter également, et en particulier la *Pelomyxa palustris*, qui semble affectionner tout particulièrement cette boue noire.

Les Rhizopodes aiment également pour la plupart à grimper sur les plantes aquatiques; aussi les Renoncules d'eau, les *Myriophyllum*, etc., fournissent-elles souvent des récoltes abondantes. Il suffit alors d'envelopper ces plantes dans un linge mouillé, pour les agiter dans l'eau une fois de retour à la maison. Notons en passant qu'on aura toujours peu de chose à espérer des Characées; ces plantes encroûtées de carbonate de chaux sont négligées par les Rhizopodes qui, sans éviter d'une manière absolue le voisinage du calcaire, le fuient pourtant autant que cela leur est possible.

Quant aux pêches effectuées dans les lacs d'une certaine étendue, elles présentent un degré de complication qui va grandissant avec la profondeur, bien que là encore elles ne nécessitent pas d'appareils très compliqués. Pour récolter les organismes qui passent leur vie au sein du feutre organique brunâtre, par des fonds de 20, 40, 60, et jusqu'à 100 mètres, je me sers d'un traîneau de pêcheur, muni d'une ficelle mince et solide, à laquelle est attaché un récipient de fer-blanc, en forme de boîte allongée. En avant du récipient, et à deux mètres environ de cet appareil, se trouve un poids de 200 à 300 grammes, destiné à traîner sur le fond, et à permettre par là à la boîte de rester couchée sur la vase[1]. Le tout est alors traîné *très lentement* pendant quelques minutes, et lorsqu'on a remonté l'appareil avec précaution, on trouve au fond du récipient, pas toujours il est vrai, mais deux fois sur trois en moyenne, une petite quantité de vase qu'on n'a plus qu'à transporter dans des éprouvettes.

Pour des profondeurs plus grandes, les difficultés sont beaucoup plus considérables; cependant en agissant d'après le même système, mais avec une ficelle très solide, enroulée sur une bobine, et un poids plus fort (1 kilog. environ), j'ai réussi à ramener, en quantité très minime il est vrai, de la vase d'un fond de 300 mètres, au large d'Ouchy.

Ce procédé paraît défectueux en ce sens qu'on pourrait, en le suivant, s'exposer à envisager comme habitants de la profondeur des organismes recueillis au retour par le récipient ouvert. Mais il faut remarquer qu'avec une boîte allongée et fermée en arrière la quantité d'organismes recueillis en pleine eau est pratiquement nulle. Ainsi, tandis que le lac de Genève est toute l'année si bien rempli des organismes qui constituent le plankton, qu'une seule pêche opérée entre deux eaux, et avec le filet fin, amène ces organismes par dizaines de mille, sur 300 pêches avec le cylindre métallique fermé, c'est à peine si de temps à autre j'ai constaté la présence d'un petit Crustacé ou d'un Péridinien.

Il n'en est pas moins vrai que pour des recherches sur le plankton en général, ce système n'offrirait pas des garanties absolument rigoureuses; mais pour les Rhizopodes il en est autrement. Ces animaux sont des organismes de fond; ils rampent sur la boue,

[1] Il serait préférable peut-être, d'attacher au fond de la boîte un second poids qui traînerait à un ou deux mètres en arrière, car il arrive fréquemment que le récipient, s'il vient à rencontrer un petit caillou, se relève et vide sur la vase du fond le contenu qu'il peut avoir déjà emmagasiné, et ce poids tendu en arrière lui conserverait probablement sa position.

et ne se trouvent, au moins dans les lacs étendus et d'une certaine profondeur, ni entre deux eaux ni à la surface. M. le Prof. YUNG a bien voulu me confier les flacons renfermant le plankton qu'il a recueilli sur de nombreux points du lac, et sur bien des milliers de Rotifères, de Crustacés, de Péridiniacées, que j'ai pu voir, une seule fois j'y ai rencontré une coquille vide d'*Arcella*. Il y a trois ans, les pêches pélagiques que j'avais effectuées moi-même comme contrôle, ne m'avaient pas montré un seul Rhizopode; cette année j'ai rencontré une *Arcella*, seule et unique, et une *Nebèla*, unique aussi, et la présence de ces deux individus isolés est suffisamment explicable par le cours d'un ruisseau, ou par un coup de vent, qui de temps à autre doivent nécessairement en amener[1].

Une fois la récolte rapportée à la maison, il est bon de la transférer dans des bocaux plus spacieux que les éprouvettes ordinaires, et, dans la plupart des cas, très avantageux également de la débarrasser des gros éléments, pierres, fibres ou feuilles, mollusques, vers, qui s'y trouvent, et dont les derniers corrompent très vite l'eau par leur respiration ou leurs déjections. Pour cela on peut recommander un tamis métallique très fin, à mailles de 6 à 7 dixièmes de millimètre d'ouverture; ces mailles laissent passer les plus gros Rhizopodes, sauf peut-être la seule *Pelomyxa palustris* quand elle est de forte taille. Il est bon cependant, avant de se défaire du résidu laissé sur le tamis, de le mettre dans un bocal, et de consacrer quelques instants à son examen.

En règle générale, on ne doit pas négliger d'examiner la récolte de suite après son transfert dans le bocal; certaines espèces sont plus délicates que d'autres et ne se retrouvent parfois plus après 24 heures, au moins à l'état normal et bien portant. Cependant ces espèces sont très peu nombreuses, et le plus souvent c'est au contraire après un repos de deux ou trois jours que les animaux se trouvent le plus nombreux; ils sont arrivés alors à la surface de la boue, en même temps que les végétaux microscopiques de toute sorte, diatomées, desmidiées, etc., etc., qui y forment une sorte de feutrage bien plus productif que les couches plus profondes du limon.

[1] Il existe cependant un Rhizopode, la *Difflugia hydrostatica*, qui normalement est pélagique; mais chose curieuse, cette espèce, que l'on trouve dans la plupart des lacs suisses, paraît absente du lac de Genève, bien qu'elle y soit représentée probablement par une variété pierreuse et non flottante. Quant aux Héliozoaires, ils peuvent être pélagiques, et certaines espèces (*Acanthocystis spinifera* surtout) se trouvent parfois dans le plankton.

Un excellent moyen de se procurer des individus pour ainsi dire triés et en eau pure, c'est de mettre une partie de la récolte dans un large tube cylindrique rempli d'eau presque jusqu'à son sommet, puis d'attendre un jour ou plusieurs. En effet, tout se dépose bien vite au fond, et l'eau devient claire, puis plus tard un grand nombre d'organismes se mettent à grimper le long des parois du verre, parfois jusqu'en haut. En décantant alors avec précaution dans un autre récipient, tout en imprimant au tube, en même temps que l'eau en sort, un mouvement de rotation, puis en s'arrêtant au moment où la vase du fond est sur le point d'arriver à son tour à l'orifice du tube, on peut obtenir des résultats très satisfaisants, qui dispensent de longues pertes de temps.

Blochmann (7) recommande de laisser la récolte dans l'eau même de l'étang où cette récolte a été effectuée, et cette recommandation est sans doute bonne à suivre dans son principe ; mais ce procédé, outre qu'il amène souvent de grandes complications pour le transport de l'eau, ne m'a jamais paru correspondre à une nécessité réelle. En tout cas à Genève, où l'eau potable est tirée directement du lac, cette eau m'a paru convenir à tous les Rhizopodes auxquels elle a été présentée.

Quant à l'étude des individus, chacun la fait à sa manière, et trouve de lui-même les moyens qui lui conviennent le mieux. Cependant il ne sera pas inutile de présenter quelques considérations sur ce sujet.

En premier lieu il est fortement à recommander, dans la plupart des cas au moins, d'isoler l'animal de son entourage, et de l'examiner seul sous la lamelle, et dans de l'eau pure. De cette manière il se montrera plus clairement, et laissera bien mieux apercevoir les détails de son organisation ; puis on n'aura pas à craindre de le voir disparaître sous des débris d'où il ne sortira plus, et enfin on pourra en toute sûreté se livrer à des expériences soit d'écrasement, soit de coloration, qui souvent sont d'une très grande importance. C'est ainsi que pour l'étude du noyau, indispensable en systématique, et souvent d'un grand intérêt physiologique, l'isolement de l'animal est dans la plupart des cas une condition *sine qua non* de succès.

Pour les grandes espèces, l'isolement n'est pas difficile, mais pour les formes plus petites, il n'en est pas de même. Voici comment je m'y prends habituellement : supposons une petite Difflugie se trouvant dans le champ de vue, sous le microscope, mais entourée elle-même de toutes sortes de débris : pour l'isoler, et tout en gardant l'œil au microscope,

j'ajoute lentement, à gauche et à droite du couvre-objet, une goutte d'eau, suffisante pour que ce couvre-objet soit tout entier porté par l'eau et puisse glisser facilement, mais pas assez abondante pour que plus tard, dans l'opération qui va suivre, cette eau s'écoule en emportant l'animal. A ce moment, avec une aiguille recourbée, je pousse le cover sur le côté, jusqu'à ce que son bord ne se trouve plus qu'à une faible distance de l'animal; puis je note la position exacte de la Difflugie, par rapport, soit au bord du couvre-objet, soit à d'autres éléments; par exemple l'animal se verra au sommet d'un triangle dont l'un des angles sera représenté par le bord du couvre-objet, un autre angle par un petit Rotifère mort, etc. Alors, avec beaucoup de précautions, je transporte la lamelle du microscope à la loupe montée, et sous la loupe, malgré le grossissement plus faible, et grâce aux points de repère, je retrouve ma Difflugie. Sans la quitter de vue, je repousse complètement de côté le couvre-objet, et la Difflugie est en eau libre; avec un coin de mouchoir fin soutenu par le manche de mon aiguille montée, j'enlève autant que possible toutes les impuretés qui se trouvent sur l'un des côtés, par exemple à droite de la Difflugie; puis, la lamelle une fois propre, je mets sur la région nettoyée une très petite goutte d'eau pure. Avec la pointe de mon aiguille je pousse alors peu à peu la *Difflugia* à droite vers la goutte pure, en prenant soin que l'individu lui-même soit toujours accompagné d'un peu d'eau; puis finalement l'animal est poussé dans l'intérieur de la goutte, laquelle n'est reliée à la masse inutile que par le petit canal ou chemin tracé par la Difflugie. Avec le mouchoir j'enlève toute cette masse inutile, j'ajoute une goutte d'eau pure et un couvre-objet, et ma Difflugie isolée est prête pour l'observation.

L'étude de l'animal vivant est toujours la plus intéressante, en même temps que la plus fructueuse; mais il est des cas cependant où les observations gagnent beaucoup à être complétées par une étude dans le baume du Canada. Dans la plupart des Rhizopodes testacés, c'est la coquille qui donne les renseignements les plus positifs pour la systématique, et parmi ces renseignements, on peut attacher une grande importance à ceux qui sont fournis par la structure et la forme de la bouche; or, pour bien voir la bouche, il faut pouvoir considérer l'animal sous toutes ses faces, et surtout dressé sur lui-même, l'orifice buccal tourné vers l'observateur. Dans l'eau cette observation est très difficile, la coquille retombant toujours bien vite sur le côté; dans le baume, en poussant légèrement d'un côté ou d'un autre le couvre-objet, on donne le plus facilement du monde à la coquille la position que l'on désire, et si le baume n'est pas trop liquide, l'exemplaire reste long-

temps dans la même orientation. C'est grâce à cet examen par la face orale que RHUMBLER a trouvé la bandelette interne caractéristique qui lui a permis de créer le genre *Pontigulasia,* et cet examen dans le baume m'a été également de la plus grande utilité pour les genres *Pontigulasia, Cucurbitella, Lecquereusia, Centropyxis,* et bien d'autres encore. D'autres fois le baume, grâce à son indice de réfraction rapproché de celui du quartz et bien plus éloigné de celui de la chitine, fait apparaître nettement certains détails qu'on ne voyait pas, cachés par les particules siliceuses de revêtement. Mais il est des cas, assez nombreux et qui par exemple concernent toutes les Difflugies pierreuses, où le baume n'est pas à recommander, par la raison même qu'il fait disparaître la netteté des contours sur des éléments siliceux. C'est pour cela qu'il serait par exemple à peu près impossible de baser une classification du genre *Difflugia* sur une collection de préparations microscopiques.

Ces considérations m'amènent à dire quelques mots de ces préparations : Pour mon compte, je ne saurais qu'engager à accompagner tout travail systématique d'une collection d'échantillons ; ces derniers pourront être utiles à un moment ou à un autre, soit pour confirmer ou infirmer, à une époque quelconque, la valeur d'une observation déjà ancienne, soit pour permettre, comme il a été dit plus haut, l'examen de certains détails qui ressortent mieux dans le baume.

Comme, chez les Rhizopodes, et grâce à la taille minime de ces organismes, la préparation de ces animaux pour le microscope présente certaines difficultés, je décrirai avec quelques détails le procédé que j'ai habituellement suivi. Ce procédé n'est probablement pas le meilleur, mais il a l'avantage de la simplicité, et m'a permis en tout cas de préparer des Amibes, des Difflugies, etc., avec leurs pseudopodes étendus, aussi nets que tous ceux que j'ai pu voir ailleurs.

Prenons par exemple une Difflugie : il s'agira d'abord de l'isoler, soit par le moyen indiqué plus haut, soit en la prenant simplement avec la pipette, du milieu des débris, et sous la loupe montée. Il est assez important alors, surtout pour les petites espèces, de ne jamais relâcher complètement le caoutchouc qui surmonte la pipette, car dans ce cas il se produit un choc qui peut porter la *Difflugia* très loin dans l'intérieur, jusqu'au niveau où l'eau est relevée par capillarité le long du tube, et souvent alors l'animal reste à l'intérieur collé au verre, et ne se retrouve plus.

Après avoir de cette manière transporté la Difflugie dans un verre de montre plein d'eau pure, je retire peu à peu cette eau, avec les impuretés qui ont pu s'y introduire, et de manière à ne plus laisser autour de l'animal qu'une goutte juste suffisante pour lui permettre de se mouvoir à l'aise. J'attends alors un instant, jusqu'au momentoù je vois, sous la loupe, que la *Difflugia* a ses pseudopodes étalés, et, brusquement, je noie le tout dans un flot d'alcool *absolu*. Il arrive alors, assez souvent, que l'animal n'a pas eu le temps de retirer ses pseudopodes, qui, surpris par l'alcool, restent plus ou moins déployés. Enlevant une bonne partie de l'alcool, je procède à la coloration, au moyen du carmin au borax, qui m'a donné les meilleurs résultats. A cet égard, je ferai remarquer qu'il est préférable de ne pas pousser la coloration trop loin; dans ce dernier cas en effet, le noyau se voit plus tard comme une simple tache ronde, foncée, sur le fond du cytoplasme lui-même trop fortement coloré, tandis que si l'on s'arrête à temps, on peut obtenir des noyaux où chaque nucléole, foncé, se voit bien distinct du suc nucléaire rosé; le noyau se détache franchement du cytoplasma incolore et l'ectosarc avec ses pseudopodes se teint d'une nuance rose très délicate.

Après coloration, je remplace le carmin par de l'eau pure, soit en faisant subir à ma *Difflugia* différents transvasages à la pipette, soit, si j'ai peur de la perdre, en enlevant le liquide autour d'elle pour le remplacer plusieurs fois par de l'eau, jusqu'à ce que finalement l'individu se trouve dans une eau tout à fait pure. J'enlève alors une dernière fois le liquide, que je remplace par de l'alcool absolu, pour remplacer ce dernier lui-même par de l'essence de girofle, mais sans jamais permettre à la *Difflugia* d'être, au courant de ces manipulations, un seul instant à sec. De l'essence, il ne reste plus qu'à transporter la *Difflugia* sur la lamelle, au moyen d'une pipette propre, puis à enlever autant que possible l'essence de girofle qui l'entoure, et à la recouvrir d'une goutte de baume et d'un couvre-objet.

Il est inutile d'ajouter qu'au lieu d'un seul individu, on peut en préparer de cette manière toute une série à la fois; mais le travail est alors plus compliqué, et on est presque sûr que quelques-uns des individus se perdront en route.

Dans certains cas, on trouve avantage à colorer à la fois un grand nombre d'individus, en mettant dans une large éprouvette une portion de la récolte non triée, puis, quand tout est bien reposé, en enlevant presque toute l'eau. Après avoir attendu un

instant, on verse alors brusquement dans l'éprouvette un flot d'alcool, que l'on remplace ensuite par du carmin, etc., etc. Par ce moyen et en cherchant dans le résidu, on trouve souvent un grand nombre d'exemplaires qui donneront lieu à une manutention moins longue. Les résultats obtenus de la sorte sont parfois très satisfaisants.

La préparation d'espèces très petites est plus difficile; presque toujours, d'après la méthode telle qu'elle vient d'être indiquée, les individus se perdent au cours de la manipulation. Mais on obtient des résultats beaucoup plus sûrs en faisant subir à l'individu toutes les réactions sur la lamelle même destinée à la préparation. Après avoir isolé l'animal, suivant le procédé décrit plus haut, dans une gouttelette d'eau aussi petite que possible, on remplace cette eau par de l'alcool, du carmin, puis on lave de nouveau, et l'on remplace enfin l'eau par l'alcool, l'essence et le baume, tout cela sur une seule et même lamelle.

Note 2. ESPÈCE

La classification n'est pas la science, mais elle n'en constitue pas moins un élément absolument indispensable de toute connaissance scientifique. De même que toute grande bibliothèque, pour pouvoir rendre des services réels, exige une distribution aussi parfaite que possible des volumes qui la composent, de même toute étude biologique est fortement compromise si les différents types ne sont pas séparés les uns des autres d'une manière assez nette pour que l'on sache à chaque instant à quel organisme on a affaire.

La base de toute classification est fondée sur l'espèce, qui seule représente une réalité. Or il n'existe probablement, dans toute la série zoologique, pas de groupe où la distinction spécifique soit aussi difficile à déterminer que chez les Rhizopodes; beaucoup de ces animaux sont nus, et changent de forme d'un instant à l'autre; parmi les testacés, un grand nombre de formes sont difficiles à préciser, ou semblent, sur un examen superficiel, passer continuellement des unes aux autres.

C'est pourquoi bien des auteurs, actuellement encore, sont portés à n'accorder qu'une confiance très limitée aux différents essais de spécification qui ont été faits jusqu'à présent. Cependant, après une période de scepticisme, pendant laquelle on prêtait délibé-

rément à ces organismes des propriétés extraordinaires, qui en leur permettant de passer d'une forme donnée à une autre toute différente avec la plus grande facilité, en faisaient quelque chose d'unique dans le règne biologique tout entier, et semblaient fournir une preuve ou tout au moins un indice du chaos que les philosophes auraient voulu faire régner à l'origine des êtres ; après cette période il s'est élevé des voix contradictoires, proclamant que ce soi-disant désordre ne provenait que de l'imperfection de nos connaissances. Les travaux de SCHULZE, HERTWIG et LESSER, LEIDY, ARCHER, CARTER, FRENZEL, et tant d'autres, ont fait connaître un grand nombre de formes dont l'autonomie ne peut être mise en doute, et dans ces derniers temps d'autres observateurs, GRUBER, puis RHUMBLER, et moi-même pour ma faible part, ont maintenu que ces petits êtres possèdent des caractères spécifiques tout aussi bien fixés que chez les animaux supérieurs.

En définitive, qu'est-ce que l'Espèce? Sans vouloir entrer le moins du monde dans la discussion de ce sujet complexe, je ferai observer que malgré toutes les controverses qui se sont élevées, et bien qu'il n'existe sans doute encore aucune définition absolument parfaite, en pratique on s'en rapporte encore, dans toutes les classifications, à la définition de Cuvier : « L'espèce est la collection de tous les êtres organisés descendus l'un de « l'autre ou de parents communs, et qui leur ressemblent autant qu'ils se ressemblent « entre eux. »

Si nous acceptons, sinon en principe du moins dans la pratique, ce criterium pour la détermination des espèces, on peut avancer sans aucune hésitation que les Rhizopodes se soumettent à la classification avec une exactitude tout aussi certaine que les animaux plus élevés en organisation. Comme dans ces derniers, il existe certaines formes particulièrement variables, quelques-unes même peut-être à un degré tel que de longtemps il ne sera pas possible de les séparer nettement les unes des autres, mais ce sont là des exceptions qui n'impliquent nullement l'impossibilité d'une classification exacte.

Il n'en est pas moins vrai que chez les Rhizopodes, les caractères distinctifs sont moins évidents que partout ailleurs, et que la systématique doit s'appuyer, comme GRUBER (46) l'a indiqué nettement, sur des points différents, non seulement sur les caractères extérieurs, mais, « sur la consistance du Protoplasma et les phénomènes de « locomotion qui en sont le résultat, sur les inclusions sous forme de vacuoles, granula- « tions, cristaux, même organismes parasites ou symbiotiques, et nourriture ingérée ;

« mais surtout sur *le nombre, la taille et la structure des noyaux.* » Ces caractères ont chacun leur valeur, et ajoutés les uns aux autres ils permettent le plus souvent de tirer des conclusions certaines. Prenons par exemple la *Difflugia capreolata :* cette espèce possède une enveloppe analogue à celle de la *Difflugia pyriformis,* mais qui s'en distingue cependant par certains détails (voir page 223); ces détails de structure étant constants, suffiraient pour faire supposer là une variété fixée ; mais si par une étude plus approfondie je viens à constater que dans cette Difflugie le noyau est *toujours* différent de celui de la *Difflugia pyriformis,* puis également que les pseudopodes sont sujets à prendre des formes spéciales, et que les phénomènes de locomotion sont particuliers à cette Difflugie, il n'y a plus lieu à hésiter à y voir une espèce autonome.

Pour les Rhizopodes testacés, les caractères les plus importants résident dans la structure de la coquille, et dans celle du noyau. Pour mon compte je ne puis en aucune manière accepter les déductions de Wallich (118), qui considère l'enveloppe comme d'une importance systématique minime; pour ne parler que des Protozoaires, parmi les milliers et les milliers de Foraminifères, Radiolaires, Infusoires, Flagellates, dont la place en tant qu'espèces ne fait de doute pour personne, combien en est-il dont la détermination soit basée sur autre chose que les caractères de l'enveloppe? Wallich, il est vrai, n'en arrive à cette déduction que parce que, pour lui, la coquille est dans les Rhizopodes éminemment changeante et ne peut pas fournir de renseignements précis. Mais c'est là une erreur; sans doute la même espèce pourra suivant l'habitat recouvrir sa coquille soit de pierres, soit de diatomées, soit d'écailles siliceuses plus ou moins aplaties, et ce sont là des faits dont il faudra tenir compte, mais il reste la forme générale de la coquille, la compression éventuelle ou normale, la nature du péristome, des appendices, etc., caractères qui présentent la plupart du temps une grande constance. De plus, bien des espèces ont des écailles très caractéristiques et qu'elles ne changeront jamais pour d'autres, des plaques carrées, rondes, elliptiques ou cordiformes, des disques cylindriques, etc., etc. La taille enfin, bien que variable dans une certaine mesure, est un élément qui n'est pas sans importance.

Mais l'enveloppe n'est qu'un des éléments à envisager, et, contrairement à l'opinion de Wallich, qui regarde comme certaine une identité du corps mou, ou de l'animal lui-même, dans la plus grande partie des Rhizopodes, on peut assurer que chaque espèce

possède son plasma à elle, différent de celui des autres. Les particularités du plasma dans chaque espèce sont il est vrai bien difficiles à mettre en évidence, mais il est quelquefois possible de le faire, et dans le cours de cet ouvrage je crois l'avoir montré à différentes reprises. Mais dans ce plasma même il existe un élément de première importance, relativement facile à examiner, et qui réduit bien vite à néant l'opinion de WALLICH; je veux parler du noyau, qui suivant les espèces présente des détails de structure très variés et dont l'importance systématique vient en première ligne après celle de la coquille; c'est pourquoi, dans mes descriptions, j'ai toujours fait mon possible pour indiquer dans chaque espèce les caractères de cet organe (voir note 10).

Si les Rhizopodes présentent dans leur étude systématique certaines difficultés qu'on ne rencontre pas chez les animaux plus hautement organisés, il existe pourtant certains phénomènes, qui par contre sont plus évidents chez eux que partout ailleurs, et qui sont importants en ce qu'ils tendent, eux aussi, à nous assurer de la parfaite distinction spécifique qui règne dans ce groupe d'animaux. Je veux parler des phénomènes de *conjugaison* et de *division*.

On est en effet appelé à chaque instant, à rencontrer des individus liés deux à deux, soit par un phénomène de conjugaison, soit pour un acte de division. Or, dans l'un des cas comme dans l'autre, il n'arrive pour ainsi dire jamais que les deux individus présentent des différences, soit de forme, soit de taille, soit de structure, suffisantes pour les faire considérer non pas même comme des espèces, mais comme des variétés différentes. Je crois rester en deçà de la vérité en calculant que dans tout le cours de mes études sur les Rhizopodes, il ne m'a pas passé sous les yeux moins de trois mille couples appartenant aux espèces les plus différentes, et deux fois j'ai trouvé accouplés des individus qui ne se ressemblaient point l'un à l'autre; peut-être alors faudrait-il même regarder ces cas anormaux comme représentant des phénomènes d'hybridité (voir note 15) [1].

De ces faits découlent d'une manière toute naturelle deux conclusions : la première

[1] Il arrive assez fréquemment que certains Rhizopodes s'emparent d'autres Rhizopodes plus petits, introduisent leurs bras dans l'intérieur de l'animal capturé et s'emparent du contenu; c'est ce que l'on voit surtout dans le genre *Nebela*, qui sous ce rapport présente des habitudes tout à fait spéciales. Dans ce cas les individus se voient forcément bouche à bouche : mais il est facile de distinguer ces cas particuliers des phénomènes de conjugaison.

c'est que, puisque jamais aucun individu ne s'alliera à un autre qui présenterait avec lui la moindre différence quelque peu significative, et que jamais non plus on n'en verra aucun produire par division un exemplaire différent de lui-même, il y a séparation bien tranchée entre les différentes formes, c'est-à-dire il existe des espèces nettement distinctes; la seconde conclusion, c'est que ces phénomènes de conjugaison et de division fournissent, le cas échéant, un critère d'une grande valeur pour la détermination des espèces.

Cependant, dans l'état actuel de nos connaissances, il nous est impossible de rester jusqu'au bout fidèles aux indications fournies par ces phénomènes de reproduction; ce faisant nous serions obligés d'introduire dans la classification un nombre considérable de nouvelles espèces. En effet, bon nombre de Rhizopodes présentent, outre l'aspect typique, différentes formes, souvent nombreuses, qu'on est convenu d'appeler « variétés ;» or dans tous les couples trouvés, jamais l'un des individus n'appartiendra, non seulement à une espèce, mais à une variété différente de la sienne. En réalité, le critère tiré de la reproduction nous permettrait de conclure que ces formes différentes représentent non des variétés, mais des espèces; mais ces espèces ne pourraient être reconnues les unes des autres, hormis le fait même de l'absence de conjugaison entre elles, que par des caractères trop peu évidents, et, pour la clarté de la classification, il est préférable de leur laisser le titre de variétés, quitte à considérer, pour les Rhizopodes, le terme d'espèce comme d'une signification plus large que pour les autres animaux, et comme synonyme, dans bien des cas, de groupe.

Quant à la classification même, je ne m'en suis pas occupé d'une manière particulière. La seule remarque que je tienne à faire à ce sujet, c'est qu'il est fâcheux qu'il se soit dans ces dernières années introduit une tendance à joindre les espèces « *Filosa,* » à pseudopodes filamenteux, aux véritables Foraminifères. Quand DELAGE, par exemple, réunit les genres *Cyphoderia, Euglypha, Trinema, Assulina,* etc., au sous-ordre des *Gromides* dans l'ordre des *Imperforés,* il y a là une erreur évidente. Les Foraminifères, d'après DELAGE lui-même, ont « toujours des pseudopodes anastomosables, réticulés, for-« mant en dehors du corps proprement dit de l'animal un riche réseau de forme irrégu-« lière, » et rien de tout cela ne se voit dans les genres cités plus haut ; dans ces derniers, les pseudopodes ne diffèrent en somme de ceux des « *Lobosa* » proprement dits que par une finesse beaucoup plus grande. RHUMBLER (98), qui s'élève également contre cette manière de

voir, dit avec raison à ce sujet : « Ces deux sortes de pseudopodes (*Lobosa* et *Reticulosa*) exis-
« tent sans transition l'une à côté de l'autre ; car si chez les *Lobosa* on rencontre des pseudo-
« podes très fins, presque filamenteux dans un groupe que l'on a pour cette raison même
« distingué en sous-groupe « *Filosa,* » il manque pourtant toujours à ces pseudopodes
« filamenteux, autant que mes observations et mes connaissances dans la littérature me
« permettent de le conclure, la circulation des grains (Körnchenströmung) qui ne manque
« chez aucun des pseudopodes des *Reticulosa.* » RHUMBLER aurait, me semble-t-il, été également en droit d'ajouter que si chez les Foraminifères la formation de réseaux est la règle, c'est également là une chose inconnue chez les *Filosa.* Il peut arriver, de temps à autre, que deux ou trois pseudopodes s'anastomosent temporairement, mais il n'y a là qu'un phénomène accidentel, qui n'a rien à faire avec les anastomoses normales et compliquées des *Reticulosa.*

NOTE 3. ENVELOPPE

On divise en général les organismes qui nous occupent en Rhizopodes nus ou Amœbiens et Rhizopodes testacés ou Thécamœbiens. Mais il faut se garder de croire qu'il y ait là deux subdivisions nettement tranchées; on peut constater toute une série de transitions entre les Amibes parfaitement nues et les formes à carapace entièrement rigide, et la limite de séparation est souvent difficile à fixer.

Il n'existe en réalité pas une seule espèce où l'on puisse dire que les couches externes du plasma n'aient éprouvé aucun durcissement qui puisse les faire envisager comme une indication d'enveloppe ; il est dans la nature même du protoplasma vivant de se durcir au contact de l'eau, de manière à former une couche plus condensée et plus résistante, et c'est ainsi que dans les Amibes, lorsqu'il se produit à la surface du corps une brusque déchirure par laquelle sort un jet violent d'endosarc liquide, cette masse au lieu de se projeter au loin et de se perdre, est immédiatement figée dans ses couches périphériques, et n'arrive qu'à former un lobe, en même temps que l'endosarc est devenu ectosarc (voir page 40, *Amœba limicola*).

Dans d'autres Amibes, par exemple *Amœba striata, Amœba vesiculata,* l'ectosarc est déjà durci à sa surface en une pellicule véritable, extraordinairement fine, fugitive, qui semble disparaître et se reformer continuellement dans l'état d'activité de l'animal, mais qui, de fait, recouvre constamment l'animal entier. Dans l'*Amœba terricola,* cette pellicule, lisse et réfringente, est bien plus apparente encore, et semble ne pouvoir se résorber qu'avec la plus grande difficulté, de sorte que l'animal est entouré d'un sac très souple, mais très résistant, fermé de tous côtés.

Dans certaines *Pelomyxa* (*Pelomyxa Belevskii,* etc.), l'ectosarc est souvent fortement durci, et plus encore dans le genre *Amphizonella,* où ce durcissement arrive à produire une membrane épaisse, souple et déformable, mais pas assez cependant pour permettre à l'animal de se mouvoir sans l'aide de pseudopodes; aussi trouvons-nous dans cette dernière espèce des bras déjà bien différenciés, qui se font jour sur un seul point, toujours le même, du corps[1].

Le genre *Cochliopodium* est revêtu d'une enveloppe d'une nature particulière, qui rappellerait sous certains rapports celle des Héliozoaires Chalarothoracés. C'est une membrane souple, déformable, à double contour, et dont la structure est, pour ainsi dire, celle d'un plasma vivant; elle peut, ou bien recouvrir l'animal comme la coquille d'une patelle, et alors ce dernier rampe sur un large disque pseudopodique nu, ou bien se refermer autour du corps, qui prend alors les formes les plus diverses, en général globuleuses ou pyriformes; dans certaines espèces au moins, cette enveloppe peut alors être percée sur différents points par les pseudopodes, et les perforations ainsi produites se refermeront d'elles-mêmes une fois les pseudopodes rétractés dans l'intérieur de l'enveloppe *(Cochliopodium actinophorum, digitatum).*

Dans le genre *Corycia,* nous avons une membrane en forme de sac largement ouvert à sa base, à fond presque rigide, puis devenant toujours plus fine en approchant de l'ouverture, et pouvant alors s'y replier en dedans, mais sans qu'il y ait de soudure possible entre les replis en contact.

Les *Pamphagus* possèdent une membrane hyaline, bien nette, souple et déformable,

[1] Pour tous ces détails, on trouve des renseignements plus complets en consultant les pages consacrées aux différentes espèces.

et ouverte en un seul point. Dans d'autres genres ou espèces, l'enveloppe n'est plus déformable qu'à la bouche (*Diaphorodon*, quelques *Pseudodifflugia*, *Hyalosphenia punctata*, etc.).

Enfin nous arrivons aux coquilles parfaitement rigides sur toute leur surface, et qui trouvent leur physionomie la plus typique dans le genre *Difflugia*. Quant aux enveloppes si caractéristiques des genres *Arcella*, *Cyphoderia*, *Lecquereusia*, *Euglypha* et d'autres encore, je ne puis que renvoyer, pour les détails, à la partie systématique de cet ouvrage.

Si nous ne considérons que les formes pourvues d'une carapace rigide, nous pouvons dire que la substance fondamentale de l'enveloppe des Rhizopodes d'eau douce est représentée par une matière en partie chitineuse, en partie siliceuse. Dans certains genres, par exemple *Euglypha*, *Trinema*, etc., les écailles sont purement siliceuses (bien qu'il y ait là probablement plutôt une combinaison à base de silice, et où ce dernier élément joue le rôle le plus important), et le ciment hyalin qui relie les écailles entre elles est peut-être purement chitineux. De même dans un nombre considérable d'espèces, la coquille est formée d'éléments siliceux, pierres, diatomées, etc., de provenance étrangère dans la plupart des cas, et soudés entre eux par un ciment chitineux. Mais d'autres fois il semble qu'il y ait une matière spéciale, qu'on pourrait appeler chitino-siliceuse, et qui résulterait d'un mélange de particules siliceuses infiniment petites, invisibles aux plus forts grossissements, et de matière chitineuse ; le tout formerait alors une pâte, extraordinairement résistante aux réactifs. C'est ainsi qu'en soumettant par exemple des *Centropyxis aculeata* à la chaleur rouge, non seulement la coquille n'est pas détruite, mais les cornes, qui paraissaient à première vue faites de chitine à peu près pure, ne sont pas non plus entamées ; peut-être alors, comme je l'avais avancé dans le temps (85), et comme RHUMBLER (96) est disposé à le croire, les particules siliceuses se sont-elles soudées les unes aux autres par un commencement de fusion, et ont-elles formé une sorte de squelette qui garde la forme de la coquille.

Quant aux éléments siliceux différenciés qui recouvrent les coquilles, ce sont le plus souvent soit des pierres ou des particules plates de boue, soit des diatomées, soit un mélange de ces deux éléments. FRENZEL a supposé que l'une des Difflugies qu'il avait trouvées (*Difflugia mica*, page 252) était recouverte de particules de mica. Le fait, sans avoir été jamais constaté, ne me paraît en tout cas pas avoir rien d'invraisemblable, et bien souvent

j'ai cru reconnaître du mica dans les paillettes qui recouvraient certaines Difflugies, surtout dans les individus provenant du lac de Genève. A deux ou trois reprises même, j'ai trouvé parmi les écailles un fragment de mica vert alors bien reconnaissable (à moins qu'il n'y ait eu là de la serpentine, dont la constitution minéralogique diffère peu de celle du mica). Je ne serais même pas étonné si la *Nebela vitræa*, ce curieux représentant du genre *Nebela* dans la profondeur du lac, se construisait une coque formée de préférence de paillettes de mica; l'apparence spéciale de ses plaques me l'a fait souvent supposer, et il est certain que ce minéral est abondant dans les régions qu'habite cette espèce [1].

Dans certaines espèces ou certains individus, les éléments siliceux semblent avoir été profondément modifiés, arrondis à leurs angles, ou comme refondus, pendant leur séjour à l'état de plaques de réserve dans le corps de l'animal constructeur de la coque; c'est ce que WALLICH a le premier cru reconnaître, et si WALLICH va trop loin dans certains cas (par exemple en regardant les plaques des *Quadrula* comme provenant de diatomées), mes observations me portent à croire qu'il y a pourtant du vrai dans cette idée. BÜTSCHLI combat cependant cette manière de voir, et RHUMBLER, tout en présentant des figures de diatomées qui semblent avoir été refondues en partie, n'est pas disposé non plus à l'adopter. Cependant je puis dire que dans certains individus, appartenant surtout au genre *Lecquereusia*, il m'est arrivé souvent de trouver des diatomées encore bien reconnaissables mais très défigurées, et dont l'apparence spéciale paraissait inexplicable par d'autres raisons qu'une action corrosive du plasma de l'animal. Je ne veux d'ailleurs pas dire par là que dans le genre *Lecquereusia* les éléments vermiculaires caractéristiques de l'enveloppe proviennent nécessairement de diatomées transformées; au contraire, ces particules sont normalement de nature sans aucun doute endogène, et il suffit d'écraser un certain nombre d'individus pour les trouver à tous les états possible, et assister pour ainsi dire à leur genèse. D'abord ce sont des grains extraordinairement petits, puis des particules vaguement anguleuses, des bâtonnets très minces qui s'allon-

[1] J'ai soumis quelques échantillons à mon ami A. BRUN, minéralogiste distingué; mais ces échantillons, incorporés dans le baume, étaient difficiles à étudier, et M. BRUN, tout en considérant certaines de ces écailles comme représentant *probablement* du mica, n'a pas pu arriver à une solution exacte du problème.

gent en longs filaments recourbés ou tordus, et destinés sans doute fréquemment à se couper en différentes portions qui gagneront peu à peu en épaisseur (voir *Lecquereusia spiralis*, page 326). Mais dans certaines *Lecquereusia* la coquille est souvent faite en partie de diatomées, qui la plupart du temps se voient alors fortement modifiées.

La plupart des *Nebela* sont formées normalement de plaques rondes ou elliptiques, dont la provenance n'est pas encore connue. L'opinion de WALLICH, qui les regarde aussi comme résultant d'une modification directe de diatomées, est sans doute bien hasardée; mais peut-être y aurait-il plus de vraisemblance dans l'idée que j'ai cru pouvoir émettre de mon côté (voir *Nebela*, page 348), et d'après laquelle les *Nebela* se serviraient des écailles des *Euglypha*, *Trinema*, etc., au préalable capturées, pour se construire de nouvelles coques. D'une part il est certain que les *Nebela* sont particulièrement friandes de nourriture animale, et comme, dans les localités où ce genre vit de compagnie avec la *Quadrula*, les plaques carrées de cette dernière, sur lesquelles on ne peut se tromper, contribuent parfois à la construction de la coque des Nébélides, on ne voit pas pourquoi les écailles rondes ou ovales des *Trinema*, toujours abondantes elles-mêmes là où vivent les Nébélides, ne serviraient pas aux mêmes usages que celles de la *Quadrula*.

Quant aux genres *Euglypha*, *Trinema*, *Sphenoderia*, *Cyphoderia*, *Quadrula* et d'autres, personne, sauf WALLICH, n'a jamais mis en doute leur nature purement endogène; l'animal pour les produire a nécessairement formé de la silice, et il serait intéressant de savoir si le plasma tire cette silice directement du milieu ambiant, ou si au contraire il est obligé de dissoudre au préalable complètement des organismes siliceux avalés. Rien ne semble d'ailleurs faire entrevoir que cette dernière alternative soit la vraie, car dans aucune des espèces citées en dernier lieu on n'a jamais rien trouvé, à ma connaissance, à l'intérieur du plasma, qui ressemble à des matières siliceuses en cours de dissolution. Mais on en trouve dans les *Lecquereusia*, et nous pourrions alors faire une distinction entre des espèces qui forment toujours leurs plaques de toutes pièces (*Euglypha*, etc.), d'autres qui peuvent les former de toutes pièces, mais se bornent souvent aussi à modifier des éléments siliceux préexistants (*Lecquereusia*, etc.), et d'autres enfin qui ne font la plupart du temps qu'utiliser des particules capturées, en ne les modifiant que peu, ou sans les modifier du tout (*Nebela(?)*, *Difflugia*, etc.).

La couleur de la coquille dans les Rhizopodes, ne varie la plupart du temps qu'entre

la transparence complète et le brun plus ou moins accentué, et la teinte jaune ou brunâtre semble toujours provenir d'une substance ferrugineuse qui pénètre plus ou moins la chitine. En règle générale, la teinte devient plus foncée avec l'âge, et par exemple les *Arcella*, revêtues à l'origine d'une nuance délicate à peine jaunâtre, deviennent brunâtres, et finissent par acquérir une teinte d'un brun violacé noirâtre et brillant. Parfois la nuance est d'un brun chamois très pur, comme dans l'*Hyalosphenia punctata*. Dans le genre *Assulina* c'est une teinte chocolat, que revêt également, dans une certaine mesure, la *Difflugia tuberculata*, ou la *Gromia nigricans*. Il existe d'ailleurs, dans la couleur jaunâtre ou brune, une grande variété de nuances, qui ne sont pas toujours simplement dues à l'âge ou à la localité, mais qui parfois ont la valeur de caractères spécifiques.

D'autres fois il y a tendance au violet, comme dans presque toutes les espèces du genre *Heleopera*; cette teinte améthyste arrive à sa plus haute expression dans l'*Heleopera cyclostoma*. Il est probable, comme j'ai essayé de le montrer pour l'*Heleopera petricola* var. *amethystea* (89), que cette nuance est due au manganèse. Peut-être est-ce également à ce minéral que l'on doit rapporter cette même tendance au violet dans une petite variété de la *Lecquereusia spiralis*, dont le col devient fréquemment couleur de garance brune.

Ajoutons que les coquilles mortes ensevelies dans la boue noirâtre et à odeur forte du fond des étangs, passent facilement au noir bleuâtre ou violacé (de même d'ailleurs que les enveloppes de certaines cellules végétales, Desmidiées, Spirogyra).

Au fond des lacs d'eau pure, les coquilles sont, d'une manière générale, remarquables par une transparence et une pureté plus grandes que chez les formes de la plaine.

En général, chez les Rhizopodes, la forme de l'enveloppe est remarquablement constante dans le sein d'une même espèce, et les exceptions qui peuvent exister n'infirment en aucune manière la règle générale. Ce qui varie le plus, ce sont les détails, par exemple, le nombre des appendices, cornes, épines, etc., ou bien la présence ou l'absence de ces appendices suivant les individus.

On constate également certaines déformations de la coque, dues à l'apparition de coquilles doubles (Doppelgehäuse de Rhumbler (96), monstres doubles Penard (85)), renfermant sous une même enveloppe deux animaux pourvus dans la règle chacun d'un noyau. Chose curieuse, ce phénomène de duplication, très rare en général, présente parfois

un caractère spécifique, certaines espèces montrant une tendance toute particulière à revêtir cette forme anormale ; c'est ainsi que RHUMBLER a vérifié l'existence de coquilles doubles dans le 3 % environ des individus de *Pontigulasia spiralis;* une autre espèce peut-être encore plus remarquable sous ce rapport est le *Diaphorodon mobile*, où j'ai trouvé ce dédoublement dans le 5 ou 6 % environ des exemplaires examinés.

NOTE 4. CROISSANCE

La question de la croissance chez les Rhizopodes testacés a été l'objet de différentes controverses. VERWORN (115), après des études minutieuses, était arrivé à la conclusion que chez les Thécamœbiens l'enveloppe une fois formée n'est plus aucunement modifiable, lorsque RHUMBLER (95), reprenant la question, crut pouvoir assurer que cette enveloppe pouvait croître avec l'âge. Cependant un peu plus tard RHUMBLER lui-même (96), après avoir institué pendant trois ans des expériences sur la *Difflugia pyriformis* et la *Difflugia compressa*, et sans les avoir vues modifier leur enveloppe en aucune façon, revint sur ses conclusions premières, et sans vouloir refuser en principe à tous les Thécamœbiens la faculté de s'accroître, reconnut que chez certains d'entre eux au moins, cette faculté n'existe pas. En 1899 j'avais [1] cru devoir critiquer les premières conclusions de RHUMBLER, bien inutilement d'ailleurs, puisque l'auteur lui-même s'était chargé de les modifier dans un travail dont malheureusement je n'ai eu connaissance que plus tard.

Après les observations multiples que j'ai faites dans ces trois dernières années, je voudrais revenir un instant sur cette question intéressante. RHUMBLER, après avoir trouvé dans plusieurs espèces des différences de taille considérables d'un individu à un autre, en était arrivé dans son premier travail, à cette conclusion de principe que les coques doivent forcément grandir, et il faut reconnaître que, pour quiconque s'est donné la peine d'examiner un grand nombre de Rhizopodes, c'est là une impression qui s'impose nécessairement à l'esprit. Comment en effet les coques ne grandiraient-elles pas, puisque la taille est variable suivant les individus ?

[1] Arch. des Sc. Phys. et Nat. Mars 1899.

Dans les lignes consacrées à la critique des premiers travaux de RHUMBLER, je faisais observer qu'en général les différents individus, *provenant d'une même localité*, montraient des différences de taille bien inférieures à celles que RHUMBLER indiquait, et j'en inférais que l'auteur avait peut-être additionné ses chiffres d'après des exemplaires récoltés dans des stations différentes. Or il est certain que suivant la localité il pourra se produire *à la longue* certaines variations de taille qui ne peuvent pas être prises en considération pour expliquer une croissance normale de la coquille dans l'individu même. Mais dans ces dernières années j'ai été conduit à modifier quelque peu mes vues : s'il est vrai, d'une manière générale, que la différence de taille entre les individus est relativement minime, il existe des espèces qui, dans la même localité, se voient fréquemment varier dans une mesure beaucoup plus forte, du simple au double en longueur, et parfois plus encore. On pourrait citer sous ce rapport presque toutes les Arcelles, et surtout l'*Arcella discoides*, puis certaines formes de la *Difflugia constricta*, peut-être aussi de la *Difflugia pyriformis*[1]; mais l'espèce la plus intéressante sous ce rapport est peut-être la *Pseudodifflugia fascicularis*, qui dans chacune des stations où elle s'est trouvée variait en longueur de 17 à 71 μ, c'est-à-dire du simple au quadruple.

Les conclusions auxquelles mes observations semblent amener sont donc les suivantes : si, en règle générale, la coquille des Thécamœbiens, une fois formée de toutes pièces, ne varie plus, autrement dit si *l'individu* ne grandit pas, il n'est pas moins vrai que la taille varie d'un individu à l'autre, autrement dit il est vraisemblable que *l'espèce* est susceptible de grandir.

Comment donc expliquer ces faits en apparence paradoxaux? Après mûre réflexion, j'en suis arrivé à penser que peut-être il y avait tendance, lors des phénomènes de division, à la production, de la part de l'animal mère, d'une coquille plus grande que la sienne. Ce fait n'a du reste jamais été constaté, et d'une manière générale on peut dire que toujours la coquille fille est pareille à la coquille mère; mais il suffirait d'une augmentation très légère en faveur de la fille, pour qu'après un nombre même faible de générations les derniers nés fussent beaucoup plus grands que leurs ancêtres.

[1] Cependant dans cette espèce, comme dans bien d'autres d'ailleurs, les différences de tailles s'expliqueraient la plupart du temps par l'existence de variétés distinctes.

Pour essayer d'élucider cette question, je me suis livré à une série d'expériences, qui, disons-le tout de suite, ne m'ont pas fourni de résultats concluants, mais ne sont peut-être pas sans jeter quelque lumière sur le sujet.

Dans une première série d'expériences, j'ai noté la longueur des individus dans chaque couple rencontré et qui en même temps représentait d'une manière absolument certaine un cas de division[1].

Or, sur 16 couples examinés, appartenant à 8 espèces qu'il est inutile d'énumérer, dans 9 d'entre eux la coquille jeune était plus grande que la vieille, dans 6 la taille était la même, et dans un seul seulement le jeune était plus petit. En additionnant les longueurs obtenues par les 16 exemplaires jeunes, on obtenait alors un chiffre moyen pour chacun de 127 μ, tandis que pour les 16 exemplaires vieux, ce chiffre n'arrivait qu'à 120 μ; les premiers dépassaient alors en moyenne les seconds du 6 %.

Mais cette première série d'expériences n'a guère de valeur, soit en raison du nombre restreint d'individus examinés, soit parce que la mensuration était faite sans l'aide d'un micromètre, et d'après un procédé qui laissait trop de prise aux impressions subjectives. Il est en effet indéniable que, malgré la meilleure volonté du monde, et l'intention bien arrêtée de ne vouloir que la vérité, l'observateur reste toujours quelque peu sujet à ce que j'appellerai *l'erreur subjective*, qui l'entraîne à voir ce qu'il croit être. Aussi, beaucoup plus tard, et malheureusement très peu de temps avant de terminer les études qui font le sujet de cet ouvrage, me suis-je livré à une seconde série de mensurations, tant sur les couples en division que j'ai pu trouver à l'état vivant, que sur un certain nombre de préparations microscopiques.

Cette seconde série a porté sur 20 couples, appartenant à 18 espèces différentes. Sur ces 20 couples, dans 12 le jeune dépassait le parent, dans 3 la taille était égale, et dans les 5 autres celle du jeune était la plus faible; la différence, soit en plus, soit en

[1] Ces expériences n'ont malheureusement été continuées que pendant peu de jours, deux ou trois en avril et autant en mai 1900. D'autre part il est souvent difficile de déterminer au juste si l'on a affaire à un cas de division ou de conjugaison : puis les individus peuvent être orientés l'un par rapport à l'autre de manière à rendre difficile une mensuration exacte, ou bien l'un des deux est anormal, trop large et alors relativement court, et, comme tous les exemplaires incertains ont été éliminés, il ne faut pas s'étonner du nombre restreint d'animaux examinés.

moins, était toujours très faible, rarement de plus de $^1/_{15}$, et, en faisant l'addition de ces 20 couples sans en excepter aucun, on arrivait à une somme de 764 μ d'un côté, pour les parents, et de 782 μ de l'autre, pour les jeunes, soit 2 % en moyenne en faveur du jeune.

Ce chiffre de 2 % est bien minime, mais il faut remarquer que s'il était constant d'une génération à une autre, il suffirait de 10 générations pour permettre d'expliquer toutes les variations de taille habituelles, et les variations plus fortes pourraient trouver leur explication dans une prolification plus forte, c'est-à-dire dans un nombre de générations plus considérable.

Mais cette seconde série de recherches n'est pas beaucoup plus explicative que la première, d'abord et surtout, parce qu'au lieu de 20 couples il en faudrait au moins 100 pour pouvoir tirer quelques conclusions sérieuses, et ensuite parce qu'il aurait fallu instituer ces expériences sur des bases mieux établies, et en les échelonnant suivant les saisons, les mois ou même les semaines.

On peut concevoir en effet une tendance à la production de rejetons plus forts, qui se montrerait pendant la belle saison seulement, pour s'arrêter à l'automne et passer à une tendance contraire. C'est ainsi qu'au printemps de 1901, on trouvait au marais de Mategnin, en nombre considérable, la *Phryganella nidulus*, représentée d'une manière générale par deux séries d'individus, les grands et les petits; or les grands se trouvaient pour la plupart à l'état de coquilles vides, décolorées, salies, et qui sans aucun doute avaient passé l'hiver dans la boue, c'est-à-dire, dataient de l'automne précédent; les petits, par contre, étaient en général vivants, et leur coquille présentait une apparence de fraicheur qui les distinguait des grands exemplaires.

Mais alors, si cette tendance à un agrandissement génératif, allant du printemps à l'automne, existait réellement, on trouverait des différences dans la moyenne de la taille des individus récoltés dans une même localité dans différentes saisons. Comme j'avais en ma possession, préparés au baume, en nombre considérable, des exemplaires de *Difflugia lobostoma*, récoltés les uns le 14 mai, les autres le 19 novembre, dans le même étang de l'avenue d'Aïre, j'ai mesuré 50 individus pris au hasard dans chacune de ces récoltes, et le résultat a été, pour le 14 mai, une moyenne de 203 μ par individu; pour le 19 novembre, une moyenne de 209 μ. La différence de 3 % environ, est donc bien minime, négligeable

peut-être, étant donné le petit nombre d'exemplaires soumis à l'expérience et surtout le temps écoulé, c'est-à-dire par conséquent le nombre de générations qui avaient dû probablement se produire d'une époque à l'autre.

En résumé, mes expériences n'ont guère fourni de résultats concluants ; mais, ajoutées à d'autres observations nombreuses, faites par-ci par-là au cours de mon étude, et que je n'ai pas notées d'une manière spéciale, mais qui semblent tendre au même résultat, ces expériences me porteraient à formuler la proposition suivante :

Dans les Thécamœbiens, la coquille du jeune est soit plus grande, soit plus petite que celle du parent, ou bien aussi égale à elle ; il y a tendance à une plus grande taille quand les circonstances sont favorables, à une plus petite dans le cas contraire. La différence de taille d'une génération à l'autre est dans tous les cas très minime.

Il existe un phénomène qui peut-être serait également en rapport avec un accroissement de taille, je veux parler de l'exuviation. Ce phénomène est surtout remarquable dans le genre *Arcella*, où fréquemment, et peut-être à intervalles périodiques, l'animal se forme une nouvelle enveloppe et abandonne l'ancienne. Il ne m'a pas été possible de faire des mensurations ayant trait à cette exuviation ; j'ai trouvé à diverses reprises, et en très grand nombre, des individus tout jeunes, à enveloppe délicate et transparente, mêlés à des coquilles âgées et vides ; mais ce n'est que dans de rares occasions que j'ai pu voir l'animal quitter la vieille enveloppe pour entrer tout entier dans la jeune, et abandonner la première ; aussi mes conclusions, tirées de trois ou quatre observations, auraient-elles été sans valeur. Toutefois, il faut remarquer que toutes les Arcelles, qui constituent le seul genre où ce phénomène d'exuviation soit fréquent et normal, varient dans leur taille dans une mesure supérieure, à quelques exceptions près, à tous les autres Rhizopodes, et peut-être cette forte variation serait-elle également en rapport avec les faits dont il vient d'être parlé.

Peut-être est-ce aussi comme une exuviation qu'il faudrait considérer le phénomène que l'on remarque si fréquemment dans la *Cryptodifflugia oviformis* (page 426), et qui consiste en ce qu'un individu se retirerait tout entier au fond de sa coque, et s'y enkysterait, mais après avoir produit une enveloppe de taille supérieure à la sienne, et que l'on pourrait alors supposer destinée à recevoir l'animal après sa sortie du kyste.

Il est bon d'ajouter en passant que parmi les Rhizopodes, seules les espèces à coquille

rigide semblent réellement dépourvues de croissance individuelle; il en est sans doute autrement pour celles dont la membrane est molle (*Cochliopodium, Pamphagus*, etc.), ou formée d'un feutrage de particules siliceuses noyées dans un magma plus ou moins mou (*Gromia, Diaphorodon*, etc.), et qui, de fait, présentent des variations de taille considérables.

Pour certaines espèces également, où la coquille relativement rigide est terminée en avant par des lèvres souples, il est vraisemblable que cette partie de l'enveloppe est susceptible de croissance; c'est ce que j'ai cru pouvoir constater par exemple chez l'*Hyalosphenia punctata* (page 344).

Peut-être ne serait-il pas impossible que la variation de taille fût accompagnée, dans certains cas, d'une sorte de polymorphisme. C'est en tout cas ce que m'ont conduit à penser mes observations sur deux espèces bien différentes, la *Difflugia tuberculata*, et la *Nebela galeata*. Dans la première, on peut constater, comme il a été dit dans la partie systématique (page 295), toute une série de transitions entre la forme typique, grande, d'une teinte particulière, ronde, mamelonnée, et une forme beaucoup plus petite, claire, allongée, non mamelonnée, et les deux extrêmes ressemblent si peu l'un à l'autre, que sans l'aide des transitions on y verrait deux espèces parfaitement caractérisées. Quant à la *Nebela galeata*, il m'a paru possible que les exemplaires de petite taille et d'apparence bien différente de la forme typique, dont la description a été donnée à la page 362, et qui vivaient nombreux avec cette dernière forme dans des sphagnum provenant du Simplon, représentassent un état jeune, doublé alors d'un polymorphisme bien évident. Cependant il faut avouer qu'il n'y a là qu'une hypothèse plus ou moins vraisemblable, ces petits individus pouvant tout aussi bien être considérés comme représentant une variété ou même une espèce particulière; mais alors, dans ce dernier cas, les transitions, d'ailleurs rares, entre ces deux formes, ne pourraient guère être expliquées que par un phénomène d'hybridité (note 15).

C'est ici qu'il faudrait relater les expériences que j'ai essayé de faire sur la réparation éventuelle des coquilles brisées; ces expériences, qui ont eu lieu sur un nombre assez considérable d'individus, appartenant au genre *Difflugia* (*Difflugia lobostoma* et *pyriformis*), m'ont conduit aux mêmes déductions que celles de VERWORN, c'est-à-dire à refuser en général à ces organismes la faculté de régénération des parties manquantes.

Sur quelques exemplaires de *Difflugia pyriformis*, j'ai cru cependant reconnaître que certaines parties du col brisé avaient été refaites ; ainsi, ayant mis des Difflugies écrasées dans une eau pure, pour mêler ensuite à cette eau des cristaux de quartz extraordinairement petits (provenant d'un lignite tout pénétré de silice en cristaux microscopiques, à faces très nettes, et souvent bipyramidés), j'ai trouvé quelquefois le col formé, mais en partie seulement, de fragments à facettes, et, rarement, un cristal tout entier était collé par-ci par-là sur la coque. A part ces cas exceptionnels, les animaux n'ont jamais reproduit les parties manquantes, ni même ressoudé solidement les parties de la coque simplement écartées par déchirure. Par contre, les Difflugies écrasées se montraient habiles à *rapprocher* l'un de l'autre les bords des déchirures béantes de la coque, et quelques heures après la blessure la masse de l'enveloppe avait si bien repris sa forme qu'on aurait pu croire à une soudure ; mais un examen attentif montrait toujours une fissure encore existante.

NOTE 5. APPENDICES ET ORNEMENTS DE L'ENVELOPPE

Au nombre des appendices qui revêtent assez fréquemment l'enveloppe des Rhizopodes, et dont la présence peut dans la plupart des cas fournir des caractères spécifiques importants, il faut en premier lieu mentionner les cornes, ou prolongements étirés en pointe, et qui toujours, quand ils existent, garnissent le fond de la coque.

Dans la *Corycia coronata*, ces appendices représentent plutôt des dents ou lames aiguës, pleines, et qui forment une couronne régulière ; dans l'*Arcella stellaris*, comme dans la *Difflugia corona*, la couronne, très régulière encore, est formée de cornes creuses, larges à leur base, et terminées en pointe acérée ; dans la *Centropyxis aculeata*, ces cornes sont beaucoup plus étroites, tubulaires et fermées à leur sommet par une sorte de tampon chitinoïde. La disposition de ces cornes sur la coque, comme aussi leur nombre relatif, est dans cette espèce excessivement variable, et l'on trouve des coquilles absolument dépourvues d'appendices. On en pourrait dire de même de la *Difflugia bidens*, où les cornes, généralement au nombre de deux, manquent souvent tout à fait. C'est dans la *Difflugia lithophites* que les cornes sont peut-être les plus curieuses, semblables à celles

de la *Centropyxis*, mais terminées la plupart du temps par un fragment de quartz allongé et aigu d'origine étrangère, et souvent en lame de couteau.

La *Difflugia acuminata*, comme la *Difflugia elegans* et quelques autres encore, est simplement prolongée en arrière en une tubulure qui peut être soit fermée, soit ouverte à son sommet, et probablement, dans ce dernier cas, sujette à une certaine croissance par apposition de nouveaux matériaux (*Difflugia elegans*, page 236).

Ces cornes, dans toutes les espèces citées, ne représentent en fin de compte que des prolongements de l'enveloppe elle-même, et participent de la nature de cette dernière. Tout autres sont les appendices auxquels nous arrivons maintenant.

Dans le genre *Euglypha* on trouve des aiguilles siliceuses, fines, acérées, nombreuses ou au contraire très rares, disposées soit sur la surface entière de la coquille, soit sur les côtés seulement, ou bien formant une touffe terminale; dans certaines espèces alors (*Euglypha brachiata*, *cristata*, etc.), ces aiguilles ne représentent que des écailles de la coque, pourvues en arrière d'un prolongement, dans d'autres (*Euglypha ciliata*, *strigosa*, etc.), ce sont des éléments distincts.

Plus fines encore sont les aiguilles ou soies que l'on trouve dans le genre *Cochliopodium*, où elles semblent alors être de nature protoplasmique; dans le *Diaphorodon*, ces soies ne se voient plus qu'avec la plus grande difficulté, et souvent manquent complètement; il semble que, comme dans le genre précédent, elles ne représentent que du plasma durci, et se perdent facilement, et peut-être alors l'animal aurait-il la faculté de les reformer. Il est à remarquer, que ces soies n'ont été trouvées jusqu'à présent que dans les espèces dont l'enveloppe est plus ou moins souple ou déformable; mais peut-être ne faut-il pas chercher là une signification particulière.

Quant aux cils rigides décrits par Leidy dans la *Nebela barbata*, il me semble probable (voir page 356) qu'il n'y a là que des éléments parasites, analogues aux filaments cryptogamiques que dans certaines localités j'ai trouvés sur la *Quadrula discoides*.

Quelle que soit la structure ou la forme de ces prolongements, cornes, aiguilles, ou soies, il est très probable qu'ils représentent dans tous les cas un élément de protection, que l'on peut même se représenter comme parfois très efficace; et par exemple, il est, si j'ai bien observé, relativement très rare de rencontrer la *Centropyxis aculeata* dans l'estomac de certains petits Chétopodes *(Chætogaster?)* qui souvent se voient remplis de Difflugies.

On peut se demander de quelle utilité peuvent bien être les ornements, denticulations ou lobules de la bouche dans les espèces assez nombreuses où on les observe. Dans la *Difflugia corona,* comme dans la *Difflugia lithoplites,* les dents acérées doivent avoir sans doute leur importance, si l'on en juge d'après leur structure spéciale, et combinée pour leur donner toute la solidité possible (v. page 285). Dans la *Cucurbitella mespiliformis* le diaphragme interne, formé de particules quartzeuses dont les pointes regardent le centre, peut fonctionner peut-être à la manière d'un tamis ou d'une nasse, ou bien barrer le passage à l'ennemi. Mais le chapelet de perles de la *Difflugia amphora,* ou mieux encore les denticulations si régulières, si élégantes, qui garnissent les écailles orales des *Euglypha,* à quoi peuvent-elles servir ? Pas plus ici que dans les animaux supérieurs la réponse n'est aisée, et nous devons nous borner une fois de plus à constater que dans le règne organique bien des caractères encore sont inexplicables. Pour nous qui examinons, rien n'est plus gracieux que les détails ornementaux de la coquille d'une *Euglypha,* et ces détails peuvent nous servir dans nos essais de classification ; mais il serait téméraire de supposer qu'ils puissent aider aux individus eux-mêmes à se reconnaître les uns des autres. De même que jadis les philosophes expliquaient la machine pneumatique par l'horreur que la nature a pour le vide, de même devons-nous bien souvent nous borner, dans le domaine biologique, à constater que la nature a horreur du laid, et revêt tout ce qu'elle produit d'un cachet d'harmonie et d'élégance.

Citons encore, comme appendices, les brides internes, chitinoïdes, qui traversent la coquille dans certaines *Centropyxis,* ou qui s'étalent en ponts ou en planchers dans les *Pontigulasia* et les *Lecquereusia.* Ces appendices sont alors vraisemblablement destinés à consolider la coque, ou bien peut-être aussi à barrer partiellement le passage aux intrus.

Bien qu'il n'y ait pas lieu d'appliquer le terme d'appendices aux pores latéraux que l'on remarque dans les genres *Hyalosphenia* et *Nebela,* non plus qu'aux perforations qui entourent la bouche des *Arcella,* c'est ici qu'il faut mentionner leur existence. Probablement ces pores sont-ils destinés, en ouvrant une communication avec l'extérieur, à permettre au plasma des mouvements plus aisés, et peut-être aussi contribuent-ils à l'oxygénation générale, en permettant à l'eau ambiante de pénétrer à l'intérieur alors même que le plasma buccal, comme c'est bien souvent le cas, ferme complètement

l'ouverture de la coquille. Bien des espèces, il est vrai, qui ne présentent pas de pores, ne semblent pas s'en porter plus mal, mais nos connaissances ne sont pas assez avancées pour nous permettre de prétendre que ces espèces ne possèdent pas des moyens compensateurs, par exemple une enveloppe plus poreuse, etc.

Il faut ajouter que dans les Nebélides, on voit fréquemment des lambeaux ou rubans de plasma venir attacher le corps aux parois internes juste à la hauteur des pores latéraux.

Mentionnons enfin sous le nom d'appendice, une sorte de byssus, de nature fugitive, qu'on remarque surtout dans le genre *Cyphoderia*, ét qui fixe solidement au sol l'animal au repos, puis les crochets de fixation caractéristiques du genre *Corythion* (voir page 533), et qui semblent formés d'un plasma durci et rigide.

Note 6. PLASMA

« Malgré les objections soulevées par des considérations philosophiques, je ne puis « me soustraire à la ferme conviction que le protoplasma représente un liquide. Quelle « que doive être la complication de ce liquide et le nombre des processus chimiques qui « s'y passent continuellement, il n'en est pas moins impossible d'exclure le protoplasma « des lois physiques auxquelles sont soumis les liquides, exactement comme la complication « si extraordinaire dans les êtres vivants serait incapable de soustraire, par exemple, « la matière organique aux lois de la pesanteur. » C'est ainsi que s'exprime Rhumbler (98) au sujet de la structure du protoplasma, et sans avoir fait moi-même d'études spéciales sur le sujet je ne puis que m'associer aux vues du professeur de Göttingen. « Celui, dit encore Rhumbler, qui connait différentes Amibes par sa propre expé- « rience, celui qui a observé les courants dans l'intérieur d'une Amibe rampant avec « vivacité, n'aura pas besoin de preuve ultérieure de la consistance liquide ou aussi « semi-liquide [1] du protoplasma des Amibes. En tout cas le théoricien qui conteste la

[1] Je ne trouve pas d'expression exacte pour traduire le terme « zähflüssig. »

« consistance fluide du plasma des Amibes, est plus obligé à fournir des preuves scienti-
« fiques de son opinion que celui qui reconnaît purement et simplement l'état liquide du
« protoplasma, car le premier prétend qu'il existe « in natura » quelque chose de tout
« différent de ce que montre la simple vue. »

Il est certain qu'une expérience prolongée des organismes amiboïdes, nus ou testacés, conduit inévitablement à considérer le protoplasma comme composé d'une matière liquide en principe, mais susceptible de se condenser, de se durcir temporairement et parfois presque subitement, de passer continuellement d'un état à l'autre, et l'Amibe en marche n'est que l'image de modifications de structure perpétuelles.

A la surface, le plasma, ou ectoplasma, est toujours durci, mais ce durcissement n'est bien souvent qu'éphémère, et la marche active tout entière ne semble être qu'une suite ininterrompue de liquéfactions et de durcissements. Souvent la marche procède par vagues consécutives, l'ectosarc paraissant se rompre subitement pour laisser passer une onde qui s'étend en avant et sur les côtés, puis se fige instantanément, pour se rompre l'instant d'après; on en a vu de nombreux exemples dans les descriptions précédentes (*Amœba fluida, undosa,* etc., etc. *Hyalodiscus rubicundus,* etc.). Parfois l'ectosarc se perce brusquement d'un trou, par lequel sort un jet violent d'endosarc, qui s'arrondit au dehors, devient ectosarc, en même temps que l'ectosarc primitif maintenant recouvert est devenu endosarc liquide ; c'est là ce que RHUMBLER a appelé « ruissellement en fontaine, » « Fontainestrom. »

D'autres fois le plasma est plus fortement condensé; l'Amibe se comporte comme un morceau de pâte, se mouvant lentement et tout d'une pièce, tâtant le milieu ambiant, sondant le terrain, se tordant sur elle-même, ou encore se dressant tout droit sur sa base, comme une colonne (*Amœba botryllis,* page 77), quittant, sous le microscope, le porte-objet pour aller se fixer au couvre-objet (*Amœba villosa,* page 72), etc., etc.

Lorsque le plasma devient plus compact encore, comme on le voit surtout dans les pseudopodes, mais fréquemment aussi dans la masse tout entière de l'Amibe, il se montre susceptible de contractions, au moyen desquelles par exemple l'animal sera attiré vers une zone momentanément agglutinante, qui s'est fixée au sol. Il se passe là quelque chose d'analogue à l'effet produit par la fibrille musculaire, bien que, plutôt que de véritables fibrilles, il faille voir là une propriété générale du plasma (voir *Amœba terricola,* page 115).

D'une manière générale, on peut dire que ce sont les couches externes du plasma qui seules sont consistantes; dans une Amibe en marche, l'intérieur est toujours plus ou moins liquide, et on y remarque des courants qui entraînent avec eux toutes les inclusions du corps, grains d'excrétion, cristaux, amidon, même les noyaux et les vésicules contractiles; dans l'*Amœba fluida*, les grains jaunâtres extrêmement petits qui remplissent le corps se voient souvent animés de mouvements browniens très nets. C'est dans les grandes Amibes (*Amœba nitida*, *nobilis*, etc.) que ces courants internes sont le plus curieux à étudier, et celui qui assiste au spectacle offert par l'*Amœba nobilis*, passant sous l'influence de la lumière de l'état de repos à celui de fuite précipitée, ne peut manquer d'être frappé de ce ruissellement de cascades, qui se produisent d'abord de tous les côtés pour se réunir en un flot continu entraînant l'Amibe, sous la forme d'une limace, vers l'obscurité. Dans cette dernière Amibe, on remarque également à l'intérieur des partitions longitudinales de plasma concentré, qui séparent la nappe liquide interne en courants partiels, et l'on pourrait alors se demander si cette nappe liquide ne représente pas simplement de l'eau, amassée dans des lacunes laissées entre les cloisons protoplasmiques. Mais pareille solution n'est guère probable, car dans les épanchements d'endosarc liquide qui se font parfois brusquement jour à l'extérieur, cet endosarc, comme il a été dit plus haut, se fige immédiatement en arrivant au contact du milieu ambiant et semble bien par là représenter une matière différente de l'eau.

Il ne me paraît donc pas que les théories qui supposent au protoplasma une structure soit fibrillaire, soit réticulaire, renferment en elles des éléments de réalité; ces réticules ou ces fibres entrelacés s'accorderaient mal avec la circulation si bien accusée des éléments internes. Par contre rien n'empêche, même en considérant le protoplasma comme matière simplement semi-liquide, d'adopter en principe la théorie vacuolaire que les belles recherches de Bütschli ont rendue classique. Peut-être même cette théorie aiderait-elle à faire comprendre ces transformations continuelles et si remarquables, de l'état parfaitement fluide à l'état plus concentré : on pourrait se figurer que des vacuoles extraordinairement petites, circulant en nombre immense dans un milieu (plasma) liquide, glissant et roulant les unes sur les autres, pourraient en se serrant de plus près, par exemple dans les couches externes du corps, donner lieu à une concentration plus grande du plasma, en même temps que les régions abandonnées par les vacuoles acquerraient une

fluidité plus grande. Qui sait même si ces vacuoles ne pourraient pas soit se contracter, soit éclater et disparaître d'un moment à l'autre, exprimant de tous côtés le liquide qu'elles renfermaient? Il est évident que nous sommes là dans le domaine de la pure hypothèse, et que cette hypothèse n'a d'autre valeur qu'une vue de l'esprit que ne soutiennent aucuns faits certains. Cependant ce serait ici le lieu de faire remarquer que l'apparition et la disparition de vacuoles sont choses très fréquentes dans le plasma des Amibes; la formation de la vésicule contractile, quand on l'étudie attentivement, peut en définitive bien souvent être ramenée à l'éclatement les unes dans les autres de petites vacuoles, dont la naissance se voit dans les Amibes coïncider avec une concentration du plasma, car c'est en arrière qu'elles se forment, dans la région où la consistance du plasma est la plus ferme. Souvent la vésicule contractile, une fois produite, est entraînée en avant par les courants internes, en même temps qu'il s'en reforme une autre à la place normale, en arrière, et cette première vésicule continue à grandir; en examinant avec attention, et avec un fort grossissement, la surface d'une de ces grandes vésicules, par exemple d'*Amœba terricola*, éloignée de la région où elle a pris naissance, on la voit couverte comme d'une couche alvéolaire extrêmement délicate, et un examen plus minutieux encore finit par montrer que ces alvéoles ne représentent que des vacuoles extraordinairement petites, serrées les unes contre les autres, et qui continuellement éclatent pour grossir de leur contenu le volume de la grande vésicule. Si donc l'éclatement se produisait sans que le fluide expulsé se réunît à cette vésicule, il y aurait diffusion d'un liquide qui, s'il était poussé vers l'intérieur, y produirait un milieu plus fluide, en même temps les couches extérieures en deviendraient par contre-coup plus concentrées.

Il y aurait sans doute une étude très intéressante à faire sur la formation des vacuoles si fréquentes au sein du plasma, et peut-être cette étude amènerait-elle à conclure que ces vacuoles de taille appréciable et souvent assez forte dérivent normalement de l'éclatement les unes dans les autres d'une infinité de vacuoles extraordinairement petites, et visibles à peine aux plus forts grossissements. Si nous supposons alors que dans certains cas ces vacuoles minuscules, au lieu de produire par leur réunion une vacuole plus grande, expulsent simplement leur contenu liquide, puis que le sarcode soit dans son essence, et suivant les conditions, sujet à un mouvement continuel soit de

formation soit de destruction de ces minuscules vacuoles, on pourrait à la rigueur avoir une idée du métabolisme incessant du protoplasma.

Les vacuoles, de tailles très variables, sont, comme il a été dit plus haut, d'apparition très fréquente dans le plasma des Amibes et des Rhizopodes en général. Souvent, comme dans *Amœba vesiculata*, *Pelomyxa Belerskii*, *Cochliopodium granulatum*, etc., etc., ces vacuoles, tantôt remplissant le corps entier, tantôt localisées, offrent dans leur taille, leur abondance, leur forme même, des caractères spécifiques d'une certaine valeur; d'autres fois, leur apparition n'est qu'adventive, et leur importance systématique est nulle. Dans la *Pelomyxa palustris* les individus tantôt sont dépourvus de vacuoles, tantôt en renferment soit de très petites, difficilement visibles, par milliers, soit de plus grandes, serrées ou non les unes contre les autres, avec ou sans structure aréolaire. On peut rencontrer des individus qui, dépourvus, suivant toute apparence, à un moment donné, de vacuoles, en montrent un instant après de très nombreuses et bien nettes, souvent serrées en une couche continue, et certainement la *Pelomyxa palustris* montre sous ce rapport des caractères spéciaux, qui feraient de cet animal un objet d'étude particulièrement intéressant.

Dans différents cas, et sur différents Rhizopodes, j'ai remarqué l'apparition de nombreuses vacuoles par suite d'une forte compression de l'animal, et peut-être le fait est-il en rapport avec l'asphyxie qui doit se produire sur un organisme écrasé entre deux lamelles.

Dans toutes les Amibes en marche, il s'opère à l'extrémité postérieure du corps une concentration spéciale du plasma; dans certaines espèces, cette concentration est peu apparente encore; l'ectosarc perd ses contours brillants et y prend une teinte mate, en même temps que ses contours y sont plus ou moins crénelés; dans d'autres, qui sont les plus nombreuses, ces crénelures sont plus profondes, et le plasma se divise soit en grappes, soit en lanières, disposées comme une couronne, et que l'on voit bien apparente surtout autour de la vésicule contractile. Cette houppe caractéristique peut être plus ou moins développée suivant le moment, et dans le même individu, elle pourra d'abord se voir à peine indiquée pour se montrer l'instant d'après sous la forme bien nette de fibrilles longues et serrées (*Amœba laureata*, etc.), ou bien de grappes constituées par des utricules serrés (*Amœba nitida, nobilis*), ou sous d'autres apparences encore, qui parfois

peuvent fournir les éléments de distinctions spécifiques. Rarement, comme dans *Amœba ambulacralis*, quelques-uns des éléments de la houppe présentent toute l'apparence de pseudopodes véritables, linéaires et allongés, et plus rarement encore, quelques lanières s'étireront en fils très allongés et d'une finesse extrême *(Pelomyxa tertia)*.

La concentration du plasma à la partie postérieure d'une Amibe en marche existe toujours, quelle que soit l'apparence prise par l'estosarc dans cette région du corps, mais il faudrait bien se garder de voir là autre chose qu'une modification temporaire du plasma ; dans une Amibe au repos, la houppe disparaît, pour se reformer lorsque l'animal se remet en marche, et toujours en arrière, c'est-à-dire bien souvent dans une région diamétralement opposée à celle où la houppe existait d'abord ; de même, lorsque pendant la marche l'Amibe, comme cela se voit de temps à autre, renverse brusquement son mouvement, et que la tête devient la queue et vice versa, la houppe disparaît rapidement de la région où elle se trouvait et qui maintenant est devenue la tête, pour se reformer tout aussi vite à la partie maintenant postérieure de l'amibe. Ajoutons en passant qu'en même temps que la houppe nouvelle, il se forme en arrière une nouvelle vésicule contractile.

La houppe caudale est toujours légèrement visqueuse, et entraîne fréquemment avec elle de nombreux débris ; il est probable, comme on l'admet aujourd'hui généralement, que cette houppe joue un rôle important dans la capture de la nourriture ; Greeff (41) la considère également comme organe de soutien.

Dans les Rhizopodes testacés, il n'y a, même pendant la marche, pas trace de houppe véritable ; cependant on peut y constater fréquemment, en arrière du noyau, une apparence de concentration du plasma. Dans quelques rares occasions, où j'ai pu voir l'animal sortir complètement de sa coquille et se promener à l'aventure, en prenant plus ou moins la forme limace, le plasma montrait en arrière certaines modifications de structure, mais sans arriver à dessiner une houppe bien nette.

Il n'y a probablement aucun rapprochement à faire entre la houppe caudale et les « épipodes » des thécamœbiens, ou prolongements qui servent à attacher le plasma au fond de la coquille. Il est probable que ces épipodes ne manquent jamais, bien que souvent la transparence de l'enveloppe ne soit pas suffisante pour permettre de les apercevoir. Ils se présentent comme des rubans ou plus souvent des cordes minces, droites,

rigides, souvent larges à leur point d'attache sur le plasma et atténuées vers les parois de la coquille. Sur une *Difflugia lithoplites* brusquement tuée par un flot d'alcool absolu, j'ai vu un jour, en brisant la coquille, tous les épipodes détachés de leur point de fixation à la paroi de cette dernière, et terminés alors à leur extrémité par une sorte de disque adhésif.

Dans certaines espèces, la forme des épipodes est toute spéciale, comme dans *Hyalosphenia cuneata* et *punctata* (pag. 334 et 344).

Le rôle des épipodes est très probablement double : en premier lieu, ils fixent la position du plasma et l'empêchent de flotter dans l'intérieur de l'enveloppe; tel doit être par exemple le rôle exclusif des épipodes latéraux lorsqu'ils existent. En second lieu, c'est aux épipodes qu'il faut attribuer le retrait brusque de tout l'animal au fond de la coque, retrait que l'on voit se produire sous le coup de la frayeur, ou d'un dérangement de l'animal ; dans ce cas tout le rôle est dévolu aux épipodes à direction antéro-postérieure, bien plus développés en général que les épipodes franchement latéraux, et souvent les seuls en existence, car ils peuvent suffire en même temps aux deux fonctions indiquées.

Ce retrait brusque au fond de la coquille est rare dans la plupart des Rhizopodes, mais on peut le constater de temps à autre dans de nombreuses Difflugies, et par exemple dans une *Difflugia pyriformis* examinée sous la loupe montée, dans un verre de montre, on le produira presque à coup sûr en tourmentant avec une aiguille un pseudopode déployé ; mais la rétraction en masse à laquelle on assiste sera bien moins rapide et moins caractéristique que dans l'*Hyalosphenia cuneata* ou l'*Hyalosphenia punctata*. Dans ces deux espèces, remarquables par leur grande transparence, qui permet d'observer le processus dans tous ses détails, la rétraction est passée à l'état de phénomène normal et physiologique de l'espèce, facile à provoquer. Les épipodes, dans ces deux organismes, présentent une apparence particulière ; ils sont très longs, en forme de corde, recouverts souvent de petites perles liquides, et ils arrivent à un degré de tension extraordinaire. Le fonctionnement de ces épipodes a été étudié dans les pages précédentes avec quelques détails, à propos de l'*Hyalosphenia cuneata*, aussi me bornerai-je à renvoyer à la page 344 pour des renseignements plus complets sur ces organes intéressants. J'ajouterai cependant encore que la rigidité, souvent considérable, de l'épipode, semble tenir à une modification du plasma, qui tendrait, par une sorte de concentration analogue à celle qui se fait par

exemple dans les tiges axiales des pseudopodes de l'*Actinophrys*, à donner à l'organe la consistance de l'élastine.

Dans une grosse Difflugie *(Difflugia lithoplites)* qui avait été brusquement tuée par un flot d'alcool absolu, sans avoir eu le temps de rétracter son corps au fond de la coque, puis colorée au carmin, les épipodes se trouvèrent avoir gardé leur forme habituelle : en examinant alors ces épipodes nombreux et très nets après écrasement de la coquille, je constatai que tandis que le plasma tout entier s'était coloré en rouge, les épipodes étaient restés incolores. Ce fait est sans doute en rapport avec une modification spéciale du plasma ; et puisque nous parlons de la coloration, j'ajouterai en passant que cette coloration expérimentale est parfois de nature à donner des renseignements utiles. Sous l'action du carmin administré avec précaution, on voit que c'est le nucléole qui se colore le plus fortement ; puis ensuite le suc et la membrane nucléaires ; en troisième lieu viennent les pseudopodes, qui prennent une teinte rosée alors que le cytoplasma n'est pas encore touché ; enfin vient le cytoplasma lui-même, et quant aux épipodes, il faudrait probablement une action intense et prolongée de carmin pour les colorer.

Avant de terminer ce qui a rapport au plasma chez les Rhizopodes, je voudrais signaler encore les curieux mouvements en masse du plasma interne, que l'on rencontre dans quelques rares espèces. C'est d'abord l'*Hyalodiscus rubicundus*, qui présente certains phénomènes curieux sur lesquels Hertwig et Lesser ont les premiers attiré l'attention ; dans cet animal on peut constater pendant la marche, un mouvement continuel d'onde agitée, et toute la masse semble être dans un état de roulement ou de brassage, comme une pâte que l'on pétrirait ; à la partie antérieure et amincie de l'animal, ces mouvements internes réagissent sur la surface, dont l'apparence pourrait se comparer à de longues vagues venant les unes après les autres déferler sur une plage (voir page 162). Mais il n'y a pas là de rotation, ou de cyclose comparable à celle que l'on peut constater dans le genre *Gromia*. Dans les Gromies, ce phénomène présente quelque analogie avec ce qui se passe dans certaines cellules végétales (Characées) ; le sarcode se trouve dans un mouvement rotatoire perpétuel, et cette rotation est tantôt simple, la masse interne roulant tout entière sur elle-même, tantôt composée, c'est-à-dire se divisant en courants partiels qui se croisent sur certains points de leur parcours (voir *Gromia squamosa*, page 564) ; toutes les inclusions, proies, vacuoles, sont entraînées dans la cyclose, et le

noyau participe également au mouvement, mais d'une manière un peu spéciale : il tourne sur lui-même, comme animé d'un mouvement propre, assez rapidement et d'une manière égale, tout en se déplaçant quelque peu dans l'intérieur de la Gromie; parfois, après avoir tourné un instant de gauche à droite, brusquement il renversera le mouvement pour tourner de droite à gauche; ou bien il pivotera sur lui-même tantôt dans un sens tantôt dans un autre. Il est probable que l'allure individuelle du noyau peut être expliquée par le fait que cet organe, grâce à sa forte taille, se trouve le plus souvent engagé entre deux courants contraires, qui sans pouvoir toujours l'entraîner dans le mouvement général, le font tourner sur place comme une poulie soumise à gauche et à droite à des frottements de directions opposées.

Il est intéressant d'observer que dans une Gromie écrasée, le plasma se disloque généralement en boulettes ou sphérules nombreuses, qui alors, les plus grandes au moins, se mettent à tourner sur elles-mêmes par un mouvement de rotation analogue à celui que possédait auparavant le plasma dans toute sa masse.

Ces phénomènes de cyclose ne se sont rencontrés jusqu'à présent, dans les organismes qui nous occupent, que dans les genres, presque identiques d'ailleurs, *Gromia* et *Lieberkühnia*. Mais dans les autres Rhizopodes on peut voir quelque chose de semblable lors des phénomènes de division (*Euglypha, Trinema,* etc.).

Deux mots encore sur la couleur du plasma. Ce dernier est en principe toujours clair, incolore, ou plutôt faudrait-il dire d'une teinte bleuâtre très délicate; mais cette teinte, il faut le remarquer, n'est pas toujours et dans toutes les espèces exactement la même : tantôt plus claire, tantôt moins; tantôt le bleu tire plus ou moins sur le vert; tantôt l'apparence est mate ou brillante. Il n'y a là d'ailleurs que des nuances, mais qui suffisent à montrer que le plasma n'est pas toujours et partout le même. Quant à la teinte d'un gris jaunâtre sale, que revêtent par exemple les Difflugies malades ou retirées au fond de leur coque pendant la mauvaise saison, ou bien même que montrent leurs pseudopodes en mouvement mais malades, elle m'a semblé résulter de la présence de myriades de poussières extraordinairement petites, qui probablement représenteraient des produits d'excrétion non éliminés. Quelques Rhizopodes ont, il faut l'ajouter, normalement un plasma quelque peu jaunâtre, cendré, comme par exemple les Gromies.

Quant à la teinte rouge que revêt la *Difflugia rubescens*, elle provient de granula-

tions qui n'ont rien à faire avec le plasma lui-même (voir page 228); dans l'*Amphizonella violacea*, ce sont, tantôt des grains d'un noir violacé, tantôt des vacuoles violettes, ces dernières n'étant que le résultat d'une dissolution de ces grains dans des vacuoles liquides (page 170).

NOTE 7. INCLUSIONS

Parmi les nombreux éléments que l'on est appelé à rencontrer dans le plasma des Rhizopodes, il en est quelques-uns, comme le noyau, la vésicule contractile, qui feront l'objet de notes spéciales; d'autres, comme les Bactéries et les Zoochlorelles, seront mentionnés à propos des phénomènes de parasitisme ou de symbiose. Pour le moment nous ne nous occuperons que de ceux de ces éléments qui nécessitent moins de détails.

En premier lieu je mentionnerai les *grains d'excrétion*. Dans les Rhizopodes, le plasma renferme constamment des grains brillants, sphériques, souvent d'une ténuité extrême, jusqu'à 1 μ et moins encore, d'autres fois bien plus grands. Ces grains, plus ou moins abondants, suivant l'individu, l'époque, et aussi l'espèce, se voient généralement disséminés sans ordre dans le plasma, mais souvent aussi tendent distinctement à gagner les régions superficielles du corps *(Pamphagus hyalinus, granulatus)*. D'autres fois ils se trouvent plus ou moins nettement localisés dans diverses régions; dans beaucoup d'espèces, par exemple, on les voit fortement développés dans une zone immédiatement antérieure au noyau, tandis que le plasma pur confinant au fond de la coquille n'en renferme que de très petits, ou bien en est totalement dépourvu. Ces grains sont la plupart du temps tout à fait incolores, ou bien tirant sur le bleu ou le vert, souvent aussi jaunâtres. Il est probable que ces granulations, bien que dérivant toutes de l'activité propre du plasma, et représentant des produits qu'on est convenu d'appeler d'*excrétion*, ne sont pas identiques les unes aux autres, et peuvent avoir des significations diverses; mais l'étude de ces éléments n'est pas encore bien avancée, et leur rôle, pour la plupart d'entre eux au moins, est encore parfaitement inconnu.

Plusieurs observateurs, entr'autres BÜTSCHLI (13), sont portés à regarder les grains d'excrétion comme constitués par un oxalate de chaux. SCHEWIAKOFF (104) a trouvé

que les grains brillants renfermés dans le corps d'un Infusoire, le *Paramœcium caudatum*, consistent en orthophosphate de chaux. Quant à la production même des grains d'excrétion, ce même auteur a établi qu'elle dépendait de la nourriture ingérée : d'après lui, les grains d'excrétion prennent naissance dans les vacuoles de nourriture, d'abord sous la forme de granulations très petites, qui grandissent peu à peu par apposition de nouvelles particules cristallines. Cette explication me paraît exacte ; dans bien des cas j'ai cru pouvoir tirer de mes observations des conclusions analogues à celles de SCHEWIAKOFF ; dans une certaine station, par exemple, où vivait en grand nombre la *Pelomyxa binucleata*, tous les individus appartenant à cette espèce se nourrissaient d'une certaine desmidiée, qu'on voyait renfermée dans de grandes vacuoles : on pouvait alors y observer ces algues à tous les degrés de métamorphose digestive, c'est-à-dire toutes les transitions possibles entre une desmidiée déterminable et un amas de grains jaunes et brillants, soit très petits et nombreux, soit souvent gros et moins abondants. Ces grains représentaient donc sans doute un résultat de la digestion.

Dans les nombreuses espèces qui renferment normalement des Zoochlorelles vivant en symbiose, on peut presque toujours rencontrer quelques-unes de ces Zoochlorelles ratatinées, puis passant à l'état de petites boulettes brunâtres et jaunâtres, comme si elles avaient été soumises à un phénomène digestif, et dans les individus privés longtemps de nourriture, on remarque souvent une grande abondance soit de Zoochlorelles ainsi ratatinées, soit de petits grains jaunâtres, qui se relient aux premières par des transitions.

D'autres fois il est possible que l'on puisse attribuer la présence de grains d'excrétion, non pas à une simple digestion d'aliments ingérés, mais à des produits de désassimilation résultant d'un état particulier du plasma lui-même ; dans une station où abondent toujours les Difflugies *(Difflugia pyriformis)*, j'ai trouvé en décembre dernier un grand nombre d'individus retirés dans leur coquille, et en apparence en état de repos hivernal, et tous ces individus possédaient un plasma rendu jaunâtre par des myriades de poussières de grains jaunes extraordinairement ténus ; il faut ajouter que le corps, dans ces individus, était dépourvu de nourriture figurée, mais bourré d'amidon ; peut-être ces poussières jaunes représentaient-elles des déchets organiques, résultat du travail effectué par le plasma, et comparables alors aux déchets urates qui s'accumulent dans le corps au repos des animaux supérieurs.

C'est même comme des urates que je ne serais pas éloigné de considérer ces granulations jaunes que l'on rencontre toujours en nombre considérable dans le plasma des espèces appartenant aux genres *Cyphoderia* et *Campascus*, plus rarement dans quelques autres Rhizopodes *(Phryganella hemisphærica)*, et auxquelles RHUMBLER (96) a donné le nom de *Phéosomes*. Ces phéosomes se comportent, sous l'influence des réactifs, d'une manière tout autre que les grains d'excrétion ordinaires. En 1899 (89) j'avais cru pouvoir avancer que ces grains jaunes représentaient peut-être quelque urate; depuis ce temps, j'ai pu prendre connaissance des travaux de RHUMBLER, qui s'est livré sur ces phéosomes à des recherches sérieuses. Cet auteur est porté à croire que ces corps, très résistants à l'action des réactifs (voir page 479) ne représentent pas une combinaison chimique simple, mais consistent en un mélange de deux substances au moins, dont l'une, colorée, serait un sel d'oxyde de fer. Quant à la signification de ces phéosomes, RHUMBLER y voit un « matériel brut pour les plaques de réserve futures, » ce qui ne me paraît guère vraisemblable, d'autant plus que ces phéosomes peuvent se retrouver dans d'autres Rhizopodes, dont la coquille est toute différente de celle de la *Cyphoderia*, et sont par exemple, comme nous venons de le voir, caractéristiques de la *Phryganella hemisphærica*.

Peut-être est-ce dans le voisinage des phéosomes qu'il faut placer ces poussières, qui vues à un fort grossissement se montrent formées de grains ronds, et qui donnent à l'*Amœba fluida*, à la *Pelomyxa tertia*, leur teinte généralement jaunâtre, puis les granulations de l'*Hyalodiscus rubicundus*, ou bien encore les corpuscules d'un beau rouge de brique que l'on trouve normalement disséminés à la partie antérieure du plasma dans la *Difflugia rubescens*. Quant aux grains d'un noir violacé, caractéristiques de l'*Amphizonella violacea*, et qui peuvent être dissous par l'animal dans des vacuoles, pleines alors d'un liquide violet, il y faut voir des éléments d'une nature différente, formés probablement en bonne partie d'un sel de manganèse, et sur la genèse desquels nous sommes dans une ignorance complète.

Alliés sans doute de très près aux grains d'excrétion sont les corps plus ou moins nettement cristallisés que l'on trouve dans un grand nombre de Rhizopodes, et surtout chez les Amibes. Dans l'*Amœba nitida*, *nobilis*, *proteus*, et tant d'autres, ce sont le plus souvent des corps vaguement bipyramidés, arrondis sur leurs arêtes, ou au contraire plus

réguliers, et où l'on peut reconnaître avec quelque chance de probabilité les systèmes soit hexagonal ou rhomboïdal, soit quadratique.

Dans une variété de la *Cyphoderia trochus* ces grains, allongés et pointus aux deux bouts, nombreux autour du noyau, se montrent pour la plupart étranglés dans leur milieu. Dans quelques espèces *(Amœba granulosa)*, ces cristalloïdes remplissent si bien le corps tout entier qu'ils donnent à l'animal un aspect spécial, et souvent, à un faible grossissement, une teinte noirâtre.

Certaines espèces sont remarquables par la présence pour ainsi dire normale et constante de grands cristaux, qui souvent occupent des régions spéciales du corps. L'espèce la plus intéressante sous ce rapport est peut-être la *Cyphoderia margaritacea* var. *major*, telle qu'on la trouve en abondance dans le lac de Genève. Dans cet organisme, on voit presque toujours à la partie antérieure du plasma, des cristaux volumineux, de 3 à 6 μ et plus, généralement au nombre de 6 à 12, qui suivant toute apparence cristallisent dans le système rhomboïdal oblique; par contre, dans la partie postérieure du corps, on en rencontre souvent d'autres, volumineux aussi, et qui dans la règle sont alors nettement du système quadratique. Dans un travail antérieur (89), où j'ai rendu compte des résultats auxquels m'avait amené l'étude de ces cristaux, j'ai cru pouvoir assimiler ces cristaux, tant les uns que les autres, à de l'oxalate de chaux [1].

Dans certaines Amibes on peut rencontrer des cristaux remarquables non seulement par leur grande taille, mais par leur forme cristalline absolument régulière, leurs arêtes nettes, et leur limpidité parfaite; probablement la présence de ces cristaux est-elle normale dans certaines espèces *(Amœba lucens, beryllifera)* et a-t-elle la valeur d'un caractère spécifique. Chose curieuse, c'est dans l'eau pure des lacs que les cristaux m'ont toujours paru être les plus beaux, les plus grands et les plus limpides, rivalisant dans la précision de leurs lignes avec les plus belles productions de la joaillerie.

La *Pseudodifflugia Archeri*, qui vit également dans le lac de Genève, est remarquable par la présence *constante* d'une zone de gros corps, cristallisés avec plus ou moins de régularité, brillants et purs, située en avant du noyau; ces corps, qui résistent à l'al-

[1] Cette question est traitée plus au long dans la partie systématique de cet ouvrage, à l'article *Cyphoderia* (voir page 480).

cool, mais se déforment et se gonflent sous l'influence de la glycérine, semblent présenter certains traits communs avec les pyrénoïdes du règne végétal.

Un des éléments que l'on rencontre le plus fréquemment dans les Rhizopodes, c'est l'amidon, toujours en grains bleuâtres et brillants, arrondis, sphériques ou ovoïdes, et de taille très variable. Ces grains, parfois en petit nombre, plus souvent très nombreux, et qui dans certains cas, par exemple dans des organismes à l'état de repos pendant la mauvaise saison, peuvent arriver à bourrer le corps tout entier, semblent dans certaines espèces affecter des formes particulières, sphériques ou ovoïdes, parfois vermiculaires, en même temps qu'ils montrent des variations dans leur teinte légèrement bleuâtre ou verdâtre. Dans un grand nombre de Rhizopodes, et surtout dans ceux qui sont caractéristiques de la profondeur des lacs (*Difflugia pyriformis*, var. *claviformis*, *Difflugia scalpellum*, *curvicaulis*, *viscidula*, etc.), les grains d'amidon, très nombreux, sont toujours extrêmement petits. Remarquons en passant que dans ces espèces, qui ne renferment pas de Zoochlorelles (par le fait que les algues vertes manquent dans ces régions obscures) l'amidon existe tout aussi bien que dans les formes de la plaine, de sorte qu'il ne faut pas songer, comme on a cru parfois devoir le faire, à rendre la présence de l'amidon dépendante de celle de la chlorophylle. C'est à tort également, qu'on a parfois considéré l'amidon comme représentant des grains avalés par l'animal au même titre que les nombreux débris qu'il englobe en passant, car on ne sait trop où l'animal récolterait ces grains, puisque les végétaux qui les formeraient manquent dans la profondeur. Il faut donc en réalité, que l'amidon soit dans les Rhizopodes de provenance endogène, et le fait de cette accumulation particulière que l'on constate lorsque l'animal entre dans un état de repos semble bien obliger à reconnaître à cet élément une utilité réelle, probablement en tant que réserve nutritive.

Dans un petit nombre de Rhizopodes (*Diaphorodon*, beaucoup de Difflugies, etc.) mais surtout dans les représentants de la famille des Nébélides, on trouve dans l'intérieur du plasma de gros corps arrondis, ovoïdes, ou sans forme bien décidée, bleuâtres tirant sur le vert ou le jaune, d'apparence grasse, et qui souvent se voient entourés d'une enveloppe souple, parfois ridée. Ces corps ont cela de remarquable qu'ils se colorent fortement par le carmin, tout aussi bien que le noyau, mais plus lentement; aussi sur des préparations microscopiques arrive-t-il assez souvent de considérer, grâce à cette colora-

tion, comme polynucléés des individus chez lesquels le noyau est unique. D'après des observations multipliées, qui m'ont montré des transitions entre ces corps soi-disant gras et les embryons internes que l'on rencontre par exemple dans certaines *Pelomyxa*, je ne verrais pas d'impossibilité à ce qu'ils représentassent eux-mêmes des corps destinés à la multiplication de l'espèce, alliés de loin aux « Glanzkörper » ou corps luisants reproducteurs dont il sera parlé plus tard.

En terminant cette note sur les inclusions du plasma, je mentionnerai encore, bien que le terme d'inclusions ne convienne guère ici, les vacuoles de gaz si fréquentes dans toutes les espèces du genre *Arcella* (voir page 396), et qui sont d'une utilité évidente pour retourner la coquille couchée sur le dos; dans l'*Arcella polypora*, ces bulles de gaz, en s'accumulant dans l'intérieur de la coquille, m'ont paru également jouer un rôle dans les phénomènes d'exuviation.

Tout autre est la signification des bulles de gaz, également de fort volume, que l'on rencontre parfois dans des Difflugies flottant à la surface. Ces bulles marquent un état pathologique, dû au manque d'aération de l'eau; j'ai fait à cet égard un grand nombre d'expériences, surtout sur la *Difflugia lobostoma*, et toutes ces expériences m'ont fourni le même résultat; dans des bocaux où ces animaux vivaient par milliers, dans une boue noire et sans végétation, on en trouvait, quelques jours après la pêche, une grande quantité flottant à la surface; d'autres, plus nombreux encore, grimpaient contre les parois du verre, et avec une forte loupe on voyait leurs pseudopodes, en même temps que la grande bulle gazeuse qu'ils renfermaient. Au microscope, ces bulles se montraient d'une teinte légèrement bleue-rosée, avec des contours très larges et noirs, différant de ceux que présentent les bulles d'oxygène, et qui probablement doivent nous faire considérer ces bulles comme formées d'acide carbonique (comme aussi d'ailleurs les bulles ordinaires des *Arcella*). Les Difflugies ainsi pourvues de gaz, transportées dans un verre de montre avec de l'eau du même bocal, se montraient bientôt apathiques, leur corps prenait la teinte mate, grisâtre, du plasma malade, et elles finissaient par mourir, mais si, à peine retirées du bocal, on leur donnait de l'eau claire et pure, il suffisait le plus souvent de quelques instants (20 minutes) pour leur faire perdre leur gaz, qui se résorbait peu à peu, et leur rendre en même temps toutes les apparences de la santé.

NOTE 8. PSEUDOPODES

D'après la structure des pseudopodes, on peut séparer les Rhizopodes en deux groupes nettement tranchés, les « *Lobosa* » et les « *Reticulosa,* » qui dans leurs grands traits correspondent, les premiers aux Amœbiens et Thécamœbiens, les seconds aux Foraminifères. RHUMBLER (98) a indiqué d'une manière très nette les caractères qui distinguent ces deux formes de pseudopodes, aussi voudrais-je reproduire ici textuellement les lignes qu'il consacre à ce sujet : « Tandis que les *Lobosa,* comme leur nom l'indique, possèdent « des pseudopodes en général peu allongés, plus ou moins larges, lobés, digités, parfois « quelque peu ramifiés mais jamais anastomosés par leurs sommets, les *Reticulosa* se dis- « tinguent par la possession de prolongements dans la règle extrêmement allongés, fins, « linéaires on filiformes, qui en se répandant de tous les côtés arrivent en contact et peu- « vent s'anastomoser les uns dans les autres. C'est alors l'image réticulaire de ces anas- « tomoses qui leur a fait donner leur nom. En outre de ces différences de forme entre ces « deux groupes, il en existe encore d'autres ; les pseudopodes lobés possèdent constamment « une couche externe plus consistante, plus fortement réfringente, dépourvue de granula- « tions, hyaline, que l'on attribue à l'ectoplasma, et sur laquelle ne se remarquent pas les « petits grains qui chez les Réticulés circulent de côté et d'autre le long des pseudopodes, « tandis que les pseudopodes des « *Reticulosa* » se distinguent de ceux des « *Lobosa,* » « outre la présence de ces grains en circulation, par le fait qu'on n'y peut pas reconnaitre de « couche externe plus solide, mais qu'ils paraissent au contraire, comme on l'a supposé « ces derniers temps de différents côtés (BÜTSCHLI, SCHAUDINN, RHUMBLER) posséder dans « leur intérieur une partie axiale plus dense, de sorte que les couches externes soumises « aux mouvements de circulation doivent être moins consistantes, plus liquides, que les « couches internes ».

Mes propres observations me permettent d'appuyer de mon côté les conclusions de RHUMBLER ; mais il existe, à mon avis, un autre caractère encore qui distingue les pseudopodes filiformes appartenant à ce sous-groupe « *filosa,* » des pseudopodes des « *Reticulosa* » : dans les « *Filosa,* » les pseudopodes ne sont jamais réticulés, et si parfois, dans des cas

extraordinairement rares, on constate une anastomose temporaire entre deux pseudopodes qui viennent à se rencontrer, il n'y a là qu'un phénomène anormal, et qui ne peut en aucune façon contredire la règle.

Dans le grand groupe des *Lobosa*, on peut faire certainement une distinction bien nette entre les *Lobosa* proprement dits (*Difflugia*, etc.), et les *Filosa* (*Cyphoderia, Euglypha*, etc.), qui n'offrent entre eux que de rares termes de passages (voir les genres *Cryptodifflugia, Phryganella*) ; mais entre les pseudopodes de ces deux groupes il n'existe en somme pas de différences fondamentales, tandis que les *Reticulosa* possèdent un type d'une toute autre nature. Dans son ouvrage classique sur les Protozoaires (21), DELAGE, après avoir distingué les Foraminifères des Amœbiens par la possession pour les premiers de « pseudopodes fins, ramifiés et anastomosables, en un mot *réticulés*, formant, en dehors du corps proprement dit de l'animal, un riche réseau de forme irrégulière, » fait rentrer dans ces Foraminifères les genres *Euglypha, Trinema, Cyphoderia*, etc., etc., enfin tous les Rhizopodes « *filosa*, » qui bien certainement n'ont rien à faire avec des vrais Foraminifères, et c'est là un élément regrettable de confusion [1].

Mais outre cette distinction fondamentale, en *Lobosa* proprement dits et *Filosa*, il existe souvent, d'une espèce à l'autre, des différences de moindre importance, qui n'en sont pas moins réelles. Ces différences concernent pour la plupart la forme habituelle des pseudopodes, leur nombre, leur fluidité. Tantôt les bras sont larges et étalés, tantôt droits, digités, ou en forme de bois de cerf ou de renne, et si, bien souvent, il n'y a là que des variations de forme temporaires, qui ne dépendent que du moment ou de l'individu, fréquemment aussi on peut y reconnaitre des caractères spécifiques. Dans la partie systématique de cet ouvrage, ces caractères spéciaux ont été indiqués au fur et à mesure des descriptions, aussi me bornerai-je à mentionner ici quelques espèces, *Amœba ambulacralis, botryllis, fluida, radiosa, velata, Cochliopodium digitatum, Difflugia capreolata, Difflugia pulex, Hyalosphenia punctata, Phryganella nidulus, Nadinella tenella, Pseudochlamys patella*, auxquelles on pourra se rapporter, et qui donneront une idée de cette

[1] Les genres *Gromia, Lieberkühnia, Biomyxa*, que l'on rencontre dans l'eau douce, sont par contre de vrais foraminifères, qu'il faut se garder de confondre avec les « *Filosa*. » Peut-être la *Microgromia socialis*, que je n'ai pas rencontrée, de même que la *Gymnophrys cometa* et *Microcometes paludosa* présentent-elles par contre certaines affinités avec les foraminifères, tout en se rapportant encore aux *Filosa*.

grande variété, en général méconnue, dans la structure ou le fonctionnement des pseudopodes.

Les pseudopodes ne doivent pas, d'ailleurs, être considérés comme représentant exclusivement des organes de locomotion, ou du moins comme fonctionnant toujours comme tels ; bien souvent, surtout dans les espèces « *filosa* » ils semblent tout aussi bien destinés à fixer l'animal au sol, et s'y attachent avec une ténacité extraordinaire (*Cyphoderia lævis, Campascus, Phryganella paradoxa, Pseudodifflugia fulva,* etc., etc.); d'autres fois ils fonctionnent comme tentacules, se promenant de tous les côtés en plein liquide, se déplaçant tout d'un bloc et comme par un mouvement de charnière, jusqu'à parcourir un quart de cercle en une demi-seconde *(Amœba radiosa, ambulacralis, Nadinella tenella).* Dans l'*Amœba velata,* il se développe normalement, pendant la marche, un tentacule qui d'abord se dresse, examine pour ainsi dire le milieu ambiant, puis vient se poser sur le sol où il se déploie en onde et joue le rôle de pseudopode, pendant qu'un autre tentacule prend naissance à son tour (page 98). Dans la *Difflugia capreolata* la marche est encore plus curieuse (page 224), et la progression se fait (dans une marche active) normalement au moyen d'un seul pseudopode, qui, d'abord fixé au sol, attire l'animal à lui, puis après avoir fonctionné, rentre dans l'intérieur du plasma et cède la place à un autre pseudopode de formation nouvelle. L'*Hyalosphenia punctata* comme l'*Hyalosphenia cuneata,* ne déploient qu'un pseudopode très large et aplati, qui procède par mouvements d'ondes brusques (page 341).

Il existe une théorie d'après laquelle le pseudopode est dépourvu de toute fermeté et ne peut se passer d'un soutien ; il rampe donc toujours, et ne peut que ramper. Mais il suffit d'avoir observé quelque temps pour reconnaître le peu de fondement de cette théorie ; le pseudopode est souvent, il est vrai, mou et coulant, mais il peut aussi, à l'occasion, acquérir une rigidité remarquable, et à l'état de filament allongé, se promener tout droit en plein liquide, ou même parfois exécuter à son sommet quelques battements avec ondulations qui rappelleraient celles que figure la lanière d'un fouet *(Nadinella tenella).*

On peut citer aussi comme particulièrement intéressants ces retraits brusques du pseudopode sur lui-même, avec productions de zigzags ou de coudure en baïonnette, qu'on voit quelquefois dans les « *filosa.* »

En même temps il est fort probable que la partie axiale du pseudopode [1] est constamment plus liquide, et dans les pseudopodes larges des Difflugies, le fait est facile à vérifier; on y voit s'y produire des courants bien nets, entraînant des micelles ou particules extraordinairement petites. Dans quelques espèces, *Difflugia constricta, Centropyxis, Nebela vitræa,* des particules plus volumineuses sont entraînées dans les courants internes, mais le fait est rare ailleurs que dans ces espèces, où il représente un caractère spécifique.

Le nombre des pseudopodes est presque toujours assez variable, d'un individu à un autre, ou suivant le moment; à l'état de repos ou de marche modérée, les bras seront plus nombreux, et se déploieront en rayons; pendant une marche rapide, il y en aura moins, et presque toujours si la locomotion est aussi active que possible, il n'en restera plus qu'un, long et large, qui fonctionnera à la manière de l'*Amœba limax*, comme une onde mouvante, ou plus rarement par des alternatives de fixation à son extrémité, qui alors joue le rôle d'une ventouse vers laquelle les contractions du plasma attireront l'animal *(Difflugia capreolata).*

Mais il est des cas où le nombre des pseudopodes constitue un caractère propre à l'espèce, comme dans l'*Hyalosphenia cuneata* dont il a été parlé plus haut; dans toutes les *Heleopera,* dont l'orifice buccal représente une fente, les pseudopodes sont nombreux, et étroits; mais cependant il ne faudrait pas se hâter de faire dépendre le nombre des pseudopodes de la forme de la bouche, car les *Hyalosphenia cuneata* et *punctata* par exemple, avec leur unique pseudopode, ne possèdent qu'une ouverture buccale très étroite, et par contre la *Difflugia elegans*, munie dans la règle de pseudopodes serrés et étroits, possède une bouche ronde comme la *Difflugia pyriformis* et tant d'autres.

Outre les fonctions qui viennent d'être indiquées, il n'est pas impossible que les pseudopodes puissent jouer à l'occasion un rôle d'une nature différente; fréquemment par exemple, surtout dans les Difflugies (*Difflugia urceolata*, etc.), on peut voir les pseudopodes s'étendre sur la coquille comme une nappe hyaline, et peut-être bien cette nappe y déposerait-elle une matière glutineuse faisant fonction de ciment. Dans les espèces munies de cornes (*Difflugia corona, Arcella stellaris*, etc.) les pseudopodes aiment à s'étendre en rubans d'une corne à l'autre, sans qu'on puisse y voir un but quelconque.

[1] Dans toutes ces considérations, il n'est naturellement question que des pseudopodes « *lobosa* » ou « *filosa,* » à l'exclusion des « *reticulosa.* »

Mentionnons, à titre de curiosité, l'observation que j'ai faite un jour d'une *Difflugia capreolata* qui après écrasement artificiel se trouva séparée en deux moitiés distinctes; sur l'une de ces moitiés, les pseudopodes se déployèrent bientôt, et l'un d'eux venant à rencontrer le plasma de la moitié opposée, se fusionna avec ce plasma, puis attira à lui tout le reste du pseudopode, qui se coupa à sa base, et changea ainsi de place.

Le plasma qui forme les pseudopodes peut être considéré comme représentant l'ectoplasme, amassé dans les espèces testacées à la partie antérieure du corps; cependant une partie quelconque du plasma peut devenir à l'occasion ectoplasme et pousser des pseudopodes; c'est ainsi que sur les Difflugies qui avaient été fendues en arrière j'ai vu plusieurs fois se déployer dans cette région des pseudopodes aussi caractérisés que les bras normaux; il est rare, ajoutons-le, que dans ces cas-là le déploiement de pseudopodes se fasse par les deux extrémités à la fois, et généralement c'est l'une ou l'autre des ouvertures qui seule est privilégiée. Quand par écrasement on réussit à détacher un animal de sa coquille et à le diviser en plusieurs morceaux, chacun de ces fragments est susceptible de développer des pseudopodes; mais ces derniers ne ressemblent alors guère aux bras normaux; ils sont plus courts, plutôt semblables aux expansions lobées des Amibes.

Le plasma pseudopodique, toujours clair, d'un bleu très pâle et pur, souvent cendré, se colore sous l'action du carmin, beaucoup moins rapidement que le noyau, mais plus vite que le plasma somatique, et bien souvent il m'est arrivé d'examiner des préparations microscopiques dans lesquelles la coloration n'avait atteint que le noyau, puis, moins fortement, les pseudopodes, tout le reste restant incolore. Les pseudopodes diffèrent en cela complètement des épipodes, qui comme nous l'avons vu (page 617) sont beaucoup plus longs à se colorer que le cytoplasma dans sa masse.

NOTE 9. PARASITES

On rencontre fréquemment dans les organismes qui nous occupent, des corpuscules de différente nature qui sans doute ne représentent que des parasites. Le plus souvent ce sont des spores, soit de végétaux cryptogamiques, soit de provenance animale, des

kystes d'infusoires, parfois même des desmidiées ou des diatomées qui, loin d'être enfermées dans des vacuoles digestives peuvent rester en parfaite santé dans le corps de leur hôte; c'est ainsi que dans des Difflugies qui, transportées dans de l'eau pure, se sont depuis des semaines retirées au fond de leur coquille et en ont fermé l'orifice par un bouchon glutineux, il arrive fréquemment de trouver, non seulement les Zoochlorelles caractéristiques et vivant en symbiose, mais aussi des algues figurées et parfaitement déterminables *(Scenedesmus)*; parfois même on y pourra voir un kyste de Rotifère, dans lequel le jeune animal vit en parfaite santé.

D'autres fois les corps de nature étrangère enfermés dans le plasma sont d'une nature indéterminable, et on ne sait par exemple à quoi rattacher les corpuscules en forme de petite cuve dont il a été parlé à propos de la *Difflugia gramen* (page 282), ou bien les spores en anneau que l'on rencontre dans différentes espèces, et peut-être quelquefois ces éléments pourraient-ils être un produit normal du plasma et avoir une signification particulière, comme par exemple les corpuscules à forme de têtard qui ne se trouvent jamais que dans le genre *Euglypha* (voir note 14).

Dans la plupart des cas, les inclusions diverses dont il vient d'être question n'ont à proprement parler pas la signification de parasites; ce sont des corpuscules introduits par hasard, avec la nourriture, dans l'intérieur de l'animal, et qui n'y sont pas digérés, ou qui peut-être sont destinés à ne l'être que plus tard, pour ainsi dire à la volonté et suivant les besoins de l'animal qui les héberge.

On ne peut pas considérer comme parasites les diatomées fusiformes extrêmement petites qui parfois se voient plantées par leur pointe, sur la coque de certaines Difflugies, et qui semblent affectionner particulièrement la *Cucurbitella mespiliformis*, non plus que les Flagellates minuscules que l'on voit nager dans l'espace libre que la *Cyphoderia margaritacea* var. *major* laisse au fond de sa coque. Cependant il est intéressant de remarquer que dans cette *Cyphoderia*, c'est presque toujours le même Flagellate, de forme bien caractéristique (page 476, fig. 8), que l'on voit profiter de l'abri offert par les parois de la coquille; une fois cependant j'ai vu ce Flagellate remplacé par un organisme différent, appartenant du reste à la même famille.

Mais il est d'autres organismes auxquels on ne peut refuser la qualification de parasites. Ce sont d'abord ces petits cryptogames que l'on rencontre sur différentes *Nebela*

(voir *Nebela lageniformis*, page 356), et qui, couvrant la coquille de leurs soies dressées, sont probablement identiques aux aspérités sétiformes de l'espèce pour laquelle LEIDY a créé le nom de *Nebela barbata*. Dans la *Quadrula discoides*, j'ai trouvé dans une de mes récoltes un grand nombre d'individus couverts, aux points de jonction de leurs plaques, de prolongements de même nature, mais beaucoup plus longs (page 379), et qui sans aucun doute étaient de nature cryptogamique. C'est aussi comme des parasites qu'il faut considérer les touffes de filaments qu'on rencontre attachées à la queue de certaines Amibes, et grâce auxquelles LEIDY a créé le genre *Ouramœba*, et KOROTNEEFF le genre *Longicauda*: dans une de mes pêches, la plupart des individus représentant l'*Amœba nobilis* étaient pourvus de touffes de ces filaments mycéliaux, dont il a été parlé précédemment plus au long (page 67); j'en ai retrouvé de même nature mais pourtant de forme différente, dans une *Amœba vespertilio* (page 95).

Mais les plus intéressants des corps organiques vivants que l'on rencontre au sein du plasma sont sans contredit les bactéries caractéristiques de toutes les espèces de *Pelomyxa*, et que l'on peut surtout étudier dans la *Pelomyxa palustris*. Comme il en a été parlé avec quelques détails lors de la description de cette dernière espèce (page 141), je ne leur consacrerai ici que quelques instants. Ces baguettes, considérées longtemps comme des cristaux, mais que GREEFF indiqua le premier comme pouvant être de nature organique, et pour lesquelles j'ai tâché à mon tour, en 1893 (88), de revendiquer le titre de bactéries, sont maintenant partout reconnues comme telles. Mais je voudrais aujourd'hui attirer l'attention sur le fait que, à part une taille peut-être légèrement supérieure, *les bactéries des Pelomyxa présentent une ressemblance frappante avec la bactérie charbonneuse, le Bacillus anthracis*. Comme on le sait, ce dernier bacille se trouve surtout dans la terre et les endroits marécageux, et la *Pelomyxa palustris* est caractéristique de la boue noire; aussi ne peut-on s'empêcher de se livrer à des réflexions multiples au sujet de ce Rhizopode toujours bourré d'un microbe si rapproché du *Bacillus anthracis*, mais auquel ce microbe ne semble faire aucun mal. En effet, on pourra conserver des *Pelomyxa* aussi longtemps qu'on voudra, jamais les bactéries qu'elles renferment ne semblent leur nuire en aucune façon, et sous ce rapport on pourrait rapprocher cette association, non plus du parasitisme, mais de la symbiose.

On a essayé de cultiver les bactéries de la *Pelomyxa*, mais sans grand succès; d'après

RHUMBLER, M. D. HILL, qui s'est livré à ces recherches, n'a pas pu obtenir de culture absolument probante. Il est à désirer que ces essais soient repris; peut-être sont-ils destinés à fournir des résultats très intéressants.

Les bactéries des *Pelomyxa* affectionnent volontiers le voisinage des noyaux, et cela dans certaines espèces plus que dans d'autres; dans la *Pelomyxa viripara* par exemple, on les trouve normalement rassemblées en une couche serrée à la surface de la membrane nucléaire. C'est ce qu'avaient déjà remarqué GREEFF et GRUBER, et le dernier de ces auteurs est sans doute dans le vrai en supposant que cette préférence pour le noyau est l'indice d'un profit véritable que la bactérie retirerait de ce voisinage.

Ajoutons que bien souvent, en même temps que les bactéries ordinaires, on trouve dans l'intérieur de la *Pelomyxa* des accumulations ou nids de corpuscules bactéridiformes de taille bien inférieure, et que peut-être on serait en droit de considérer comme des formes jeunes.

Les bactéries telles qu'elles viennent d'être décrites, sont caractéristiques du genre *Pelomyxa*, et n'ont pas été décrits, au moins à l'état constant dans d'autres Rhizopodes. J'en ai rencontré cependant d'analogues, mais sous la forme de filaments très allongés, dans quelques espèces, surtout dans la *Difflugia bidens*, puis dans la *Gromia nigricans*, où ces bactéries, très fines et composées de nombreux articles réunis bout à bout, arrivaient à 140 μ de longueur. Dans la *Pseudodifflugia horrida*, on trouvait ces parasites dans tous les individus examinés. Toujours composés d'articles, dont chacun pris à part offrait la plus grande ressemblance avec les bactéries des *Pelomyxa*, ces filaments, très fins, étaient réunis en paquets à la partie antérieure du plasma, et peut-être leur présence était-elle alors normale et physiologique.

Je cite encore, pour mémoire, une variété de *Nebela americana* (voir page 364), où les individus, rencontrés en grand nombre, se trouvaient en bonne partie à l'état de coques vides, occupées chacune par un Rotifère, lequel, fixé par son pied au fond de la coque, déployait ses roues au dehors pour les rentrer à l'intérieur au moindre signe de danger. Il ne faudrait pas voir dans la présence de ce Bernard l'Hermite un trait de parasitisme véritable, mais le fait est assez curieux pour mériter une mention, qui trouve ici sa place d'une manière assez naturelle.

NOTE 10. NOYAU

Ce n'est guère que dans ces dernières années que chez les Rhizopodes, et grâce aux investigations de quelques observateurs, parmi lesquels on peut citer en premier lieu GRUBER, puis GREEFF et RHUMBLER, l'on a commencé à accorder au noyau une certaine valeur en tant que caractère spécifique. GRUBER (46) insiste à plusieurs reprises sur l'importance que l'on peut attacher, dans la diagnose de l'espèce, au nombre, à la taille et à la structure des noyaux, et il s'applique à démontrer que le nombre des formes différentes que peut revêtir le nucléus est sans aucun doute beaucoup plus considérable qu'on ne l'a supposé.

Pour ma part, et dès le début de mes études, j'ai toujours été amené à reconnaître la justesse des appréciations de GRUBER ; aussi ai-je constamment accordé une grande importance à cet organe, et dans la plus grande partie des espèces décrites, ce n'est pas sur un individu ou deux seulement, mais, autant que faire se pouvait, sur un grand nombre d'entre eux, que je me suis ingénié à obtenir, soit par écrasement de la coque, soit par tout autre moyen, des renseignements satisfaisants.

Le noyau chez les Rhizopodes d'eau douce présente constamment, il est vrai, le même type général, la structure *vésiculaire*, c'est-à-dire en principe une membrane renfermant un suc nucléaire plus ou moins limpide ou homogène, dans lequel sont à leur tour noyés un ou plusieurs nucléoles. Mais il existe de grandes différences dans le nombre, la taille, la nuance, la forme, la position des nucléoles, en même temps que dans l'homogénéité ou l'apparence du suc nucléaire, et ces différences ont dans la plupart des cas la valeur de caractères spécifiques.

Il est bien vrai que certaines modifications peuvent se produire dans l'intérieur du noyau, et par exemple le nucléole, d'abord compact, pourra (comme dans la *Cucurbitella mespiliformis* dont il sera question plus tard) se creuser d'une ou de plusieurs lacunes et se diviser en fragments ; on serait même peut-être en droit de supposer que la forme primitive est toujours celle d'un nucléole central, et que chaque noyau passe par certaines phases qui le font arriver à sa configuration définitive. Mais si tel est le cas, on peut dé-

clarer nettement que la phase de transformation est, dans presque toutes les espèces, en tout cas d'une durée extrêmement courte, et que neuf fois sur dix au moins le noyau, dans les individus examinés, se montrera sous une seule et même forme. Parmi les espèces que j'ai étudiées, il en est d'assez nombreuses qui m'ont permis d'examiner un nombre considérable de noyaux, sans que jamais j'y aie pu découvrir autre chose que les caractères habituels à l'espèce.

A ces considérations on peut encore ajouter que sur des exemplaires trouvés en couple, et où l'un des individus représente un produit de division terminée, on voit la plupart du temps le noyau jeune pourvu déjà de sa structure caractéristique.

Le type général du noyau, comme il a été dit plus haut, est celui d'une sphère ou parfois d'un ellipsoïde, où l'on doit considérer trois éléments, la membrane, le suc nucléaire, et le ou les nucléoles.

La membrane est toujours transparente, hyaline, lisse et souple; mais cette souplesse, qui probablement est directement proportionnelle à l'épaisseur de la membrane, varie suivant les espèces, et d'une manière générale on pourrait peut-être dire, que dans les formes nues, où le noyau est appelé à courir continuellement dans les liquides internes, la membrane est plus souple que dans les formes testacées. Dans quelques Amibes, *Amœba limax*, *striata*, etc., le noyau se déforme continuellement, et la membrane est très mince et pâle. Parfois, au contraire, la membrane nucléaire semble avoir acquis pour la même raison, c'est-à-dire pour résister aux chocs, une consistance plus ferme, comme dans la *Gromia squamosa*, où le noyau est continuellement sous l'influence de la cyclose caractéristique du plasma.

La membrane nucléaire ne joue, me semble-t-il, bien certainement que le rôle d'enveloppe protectrice, au même titre que la coquille relativement au plasma; mais elle ne saurait être comparée à cette dernière; elle est elle-même formée d'un plasma différencié en membrane, et qui peut, suivant les besoins, se ramollir ou se résorber en un temps très court. Lors des phénomènes de division, par exemple, on voit cette membrane se ramollir, parfois sur toute sa surface en même temps, d'autres fois plus vite sur une région que sur une autre (peut-être même normalement aux deux extrémités d'une ligne qui coïnciderait avec le grand axe de l'animal), puis se résorber complètement, pour se reformer plus tard autour des nouveaux nucléoles. Dans l'*Amœba nobilis*, où l'on voit fréquemment les

noyaux se diviser pour augmenter le nombre de ces organes dans le sein du plasma, le noyau se coupe en deux hémisphères, qui s'écartent l'un de l'autre après résorption de la membrane suivant un sillon équatorial ; puis chacune des enveloppes hémisphériques ainsi formées rapproche ses bords et finit par entourer le noyau de nouvelle formation d'une membrane sphérique continue.

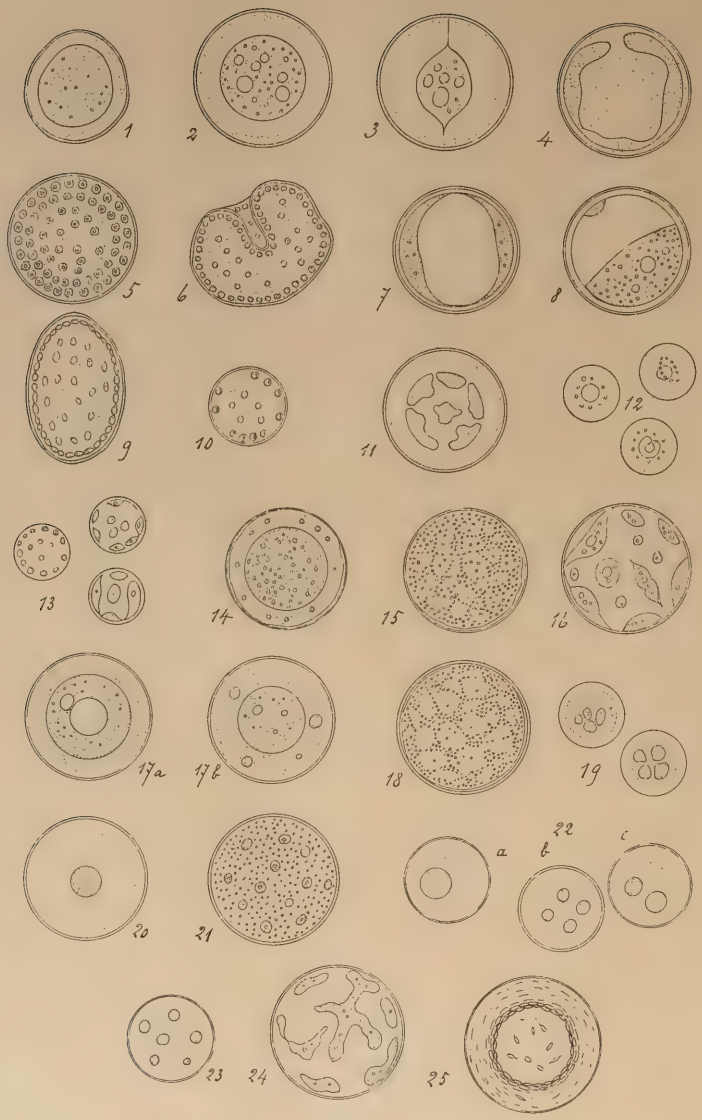
Quant au suc nucléaire, il se présente soit comme une couche homogène, qui à la vue figure un anneau entourant le nucléole, soit comme une masse qui remplit tout l'intérieur du noyau, et dans laquelle nagent des nucléoles en nombre variable.

Le suc nucléaire n'est pas, comme on l'a considéré quelquefois, un liquide indifférent; il représente plutôt une pâte semi-fluide, plus ou moins claire, souvent homogène, mais fréquemment aussi très finement granulée, surtout dans ses couches extérieures. Sous l'action du carmin, le suc nucléaire se colore, d'une manière moins rapide et moins intense que le nucléole, mais lorsque le réactif a agi longtemps, le suc nucléaire arrive à ne plus se distinguer de ce nucléole. Sur des noyaux plus ou moins comprimés, on peut voir quelquefois (fig. 14, 15) la membrane nucléaire s'écarter du suc nucléaire, en laissant une marge vide entre elle et ce dernier, et toute la masse du suc nucléaire semble même parfois, comme je l'ai vu distinctement dans la *Difflugia capreolata,* entourée d'une pellicule très fine, qui à l'état normal doit plaquer contre la paroi interne de la membrane nucléaire.

Quant au plasma nucléolaire ou essentiellement chromatique, il peut se présenter sous la forme, soit d'un nucléole unique, soit de fragments noyés dans le suc nucléaire.

Le nucléole, s'il est unique, est presque toujours central, de fort volume, d'une teinte bleuâtre ou verdâtre plus prononcée que celle du reste du noyau, mais qui peut varier d'une espèce à l'autre. Il tranche toujours assez fortement sur le suc nucléaire, plus dans certaines espèces que dans d'autres, et parfois même il semble s'être durci à sa surface en une couche plus dense et plus réfringente (*Amœba fluida,* pag. 43).

Il est possible que le nucléole central soit normalement rattaché à la membrane nucléaire par des prolongements rayonnants d'une finesse extraordinaire, dont l'existence semble même nécessaire pour permettre au nucléole de conserver, comme il le fait, sa position centrale, pendant les déformations du noyau dans son ensemble. Dans quelques rares occasions, j'ai cru voir distinctement quelques-uns de ces filaments connectifs (fig. 3).



TYPES DE NOYAUX

1. *Amœba limax.* — 2-3. *Amœba fluida.* — 4. *Amœba annulata.* — 5. *Amœba proteus, var.* — 6. *Amœba nitida.* — 7. *Amœba fasciculata.* — 8. *Amœba hylobates.* — 9. *Amœba terricola.* — 10. *Pelomyxa palustris.* — 11. *Pelomyxa binucleata.* — 12. *Pelomyxa prima.* — 13. *Difflugia urceolata.* — 14. *Difflugia bidens.* — 15. *Difflugia capreolata.* — 16. *Pontigulasia spectabilis.* — 17. a et b. *Cucurbitella mespiliformis.* — 18. *Nebela vitræa.* — 19. *Phryganella nidulus.* — 20. *Pamphagus hyalinus.* — 21. *Cyphoderia margaritacea, var. major.* — 22. a, b, c. *Assulina seminulum.* — 23. *Amphitrema Wrightianum.* — 24. *Gromia Brunneri.* — 25. *Gromia squamosa.*

Le plasma du nucléole est cendré, mat, ou quelquefois plus fortement granulé; souvent les apparences de granulations ne semblent être que l'indice de vacuoles, ou plutôt de lacunes extrêmement petites, qui remplissent le plasma nucléolaire; quelquefois ces lacunes sont plus grandes, nettes, arrondies, et figurent de véritables vacuoles, de taille bien appréciable (fig. 16), qui dans certaines espèces ont la valeur d'un caractère spécifique (*Amœba fluida,* fig. 2, 3). Lorsque ces vacuoles, qui d'ailleurs ne sont jamais contractiles, deviennent plus grandes (*Cucurbitella mespiliformis,* fig. 17), on peut dans la règle les regarder comme l'indice d'une fragmentation du nucléole. La vacuole grandit alors, refoule peu à peu le plasma nucléolaire vers la paroi du noyau, et ce plasma finit par prendre à la vue la forme d'un anneau, destiné souvent à se fragmenter sous diverses formes (*Amœba annulata,* fig. 4; *Amœba fasciculata,* fig. 7; *Pelomyxa binucleata,* fig. 11; *Amœba hylobates,* fig. 8, etc.).

Nous arrivons ainsi au noyau multinucléolaire, tel qu'on le trouve dans un nombre considérable d'espèces; mais il s'en faut de beaucoup qu'on puisse assister sur chaque espèce à cette transformation du nucléole unique en nucléoles partiels; ce n'est au contraire que sur de rares espèces qu'on peut se rendre compte de la genèse de ces nucléoles, et le plus souvent tous les individus rencontrés, même examinés en grand nombre, posséderont, soit le nucléole central, soit les nucléoles partiels caractéristiques de l'espèce.

Lorsque les nucléoles sont nombreux, on les voit alors baignés de tous côtés par le suc nucléaire qui s'est infiltré partout; le plus souvent ils tendent à s'accumuler à la périphérie, où ils forment, soit plusieurs couches, soit une seule plus ou moins compacte. En général ils se présentent, pris un à un, sous la forme de globules à contour net et franc, plus rarement ils s'étalent sous la membrane et de coupe se montrent fusiformes; parfois ils sont pourvus de vacuoles arrondies. Quelquefois ils revêtent une apparence amiboïde, mais avec des changements de forme si lents que ce n'est qu'en les examinant par intermittences qu'on reconnait une modification de leurs contours; il est même probable que ces nucléoles amœbiformes peuvent à l'occasion se souder les uns aux autres, en prenant des contours très variés. (*Gromia Brunneri,* fig. 24.)

Dans un assez grand nombre de Rhizopodes, appartenant presque toujours au grand groupe des « Filosa, » la structure du noyau semble au premier abord être d'un type différent. La masse interne tout entière figure un plasma relativement homogène, grisâtre,

finement cendré ou ponctué, rempli de granulations très petites, et renfermant en outre un nombre plus ou moins considérable de petits corps à contours distincts, arrondis, globuleux ou discoïdes (fig. 21). Les expériences que j'ai pu faire sur ces noyaux, tant après écrasement que par le moyen des réactifs (carmin), m'ont permis de conclure que ces petits corps globuleux ne sont autres que les vrais nucléoles, la masse ponctuée et grisâtre représentant le suc nucléaire, plus concentré ici qu'il ne l'est dans d'autres espèces.

La planche ci-jointe est destinée à montrer les formes principales que peut revêtir le noyau dans les Rhizopodes, et il ne sera sans doute pas inutile de passer brièvement en revue ces différentes figures. Si l'on veut bien ne pas oublier que chacune de ces formes indique en même temps un caractère spécifique, et s'est retrouvée dans ses grands traits la même sur tous les individus examinés, on ne pourra faire autrement que de reconnaître l'importance que peut avoir le noyau en matière de systématique :

Fig. 1. *Amœba limax*, forme type. Noyau déformable, à membrane souple, à nucléole compact, pâle et cendré, déformable également [1].

Fig. 2 et 3. *Amœba fluida*. Nucléole central, compact, à bordure très franche et réfringente, granulé, avec vacuoles rondes plus ou moins grandes et nombreuses. Dans la fig. 3 le nucléole est quelque peu étiré à ses deux pôles, et semble relié à la membrane par des filaments très fins.

Fig. 4. *Amœba annulata*. Dans cette espèce, le nucléole se voit normalement sous la forme d'un anneau, soit continu, soit fragmenté.

Fig. 5. *Amœba Proteus*, variété spéciale. L'*Amœba Proteus* typique possède toujours un noyau de forme ovoïde ; dans la variété figurée ici (et qui après tout aurait peut-être dû être considérée comme espèce spéciale ; voir page 60) le noyau était parfaitement sphérique, à nucléoles globuleux, de petite taille, très francs, nombreux, creusés ou non d'une lumière centrale, suivant l'individu examiné, mais tous de même type dans un seul et même noyau.

Fig. 6. *Amœba nitida*. Nucléoles nombreux, logés sous la membrane en une seule couche qui présente des circonvolutions plus ou moins accusées.

[1] Pour tous ces noyaux, on trouvera des renseignements plus complets dans la partie systématique de ce volume.

Fig. 7. *Amœba fasciculata*. Nucléole sous forme de deux croissants se regardant par leur concavité.

Fig. 8. *Amœba hylobates*. Nucléole hémisphérique, pourvu de vacuoles ; dans un grand nombre d'individus on trouve, en regard du nucléole, une petite masse arrondie située au pôle opposé à celui qu'occupe ce nucléole.

Fig. 9. *Amœba terricola*. Noyau toujours ovoïde (dans la forme type), avec nucléoles en couche serrée sous la membrane.

Fig. 10. *Pelomyxa palustris*. Noyaux très nombreux, à nucléoles globuleux, petits, brillants, logés sous la membrane avec une disposition irrégulière.

Fig. 11. *Pelomyxa binucleata*. Espèce à deux noyaux, à nucléole divisé en lambeaux pâles, amorphes, peu nombreux, dont l'ensemble forme une masse plutôt centrale.

Fig. 12. *Pelomyxa prima*. Noyaux nombreux, à nucléole central plus ou moins compact, ou fragmenté, et entouré d'une zone ou ceinture de granulations nucléolaires, très petites.

Fig. 13. *Difflugia urceolata*. Noyaux nombreux, à nucléoles globuleux ou fusiformes, plus ou moins nombreux, rassemblés sous la membrane. L'un des noyaux, à droite en bas, est caractéristique d'une petite variété particulière.

Fig. 14. *Difflugia bidens*. Suc nucléaire poussiéreux, avec granulations ; nucléole grand et compact, granulé.

Fig. 15. *Difflugia capreolata*. Nucléoles extrêmement petits, disséminés en traînées dans le sein d'un plasma ou suc nucléaire poussiéreux.

Fig. 16. *Pontigulasia spectabilis*. Nucléoles aplatis-fusiformes, plaquant contre la membrane, avec vacuoles.

Fig. 17. *Cucurbitella mespiliformis*. En *a*, nucléole granulé, pâle, creusé d'une grande lacune centrale, avec une autre plus petite ; en *b*, nucléole encore central, avec petites lacunes ; dans le suc nucléaire finement granulé, on remarque quelques petits fragments nucléolaires arrondis (voir page 311 pour les transformations habituelles du nucléole).

Fig. 18. *Nebela vitræa*. Suc nucléaire cendré, rempli de nucléoles extrêmement petits, en groupes réunis par de fines traînées.

Fig. 19. *Phryganella nidulus*. Noyaux nombreux, avec plasma grisâtre entouré

d'une marge plus claire, et dans lequel se voient quelques nucléoles arrondis, peu apparents.

Fig. 20. *Pamphagus hyalinus.* Nucléole central de taille relativement très faible, globuleux, dans un suc nucléaire très clair et limpide.

Fig. 21. *Cyphoderia margaritacea,* var. *major.* Suc nucléaire poussiéreux, compact, rempli de fines granulations, et dans lequel nagent des nucléoles arrondis, pâles, de faible taille.

Fig. 22. *Assulina seminulum.* Quelques nucléoles en nombre très restreint, souvent deux, trois ou quatre, parfois un seul, et alors plus gros, noyés sans ordre dans un suc nucléaire poussiéreux.

Fig. 23. *Amphitrema Wrightianum.* Suc nucléaire clair, avec quelques petits nucléoles globuleux pâles.

Fig. 24. *Gromia Brunneri.* Suc nucléaire clair, finement poussiéreux, à nucléoles aplatis, souvent à contours amiboïdes, serrés les uns contre les autres ou peut-être fusionnés.

Fig. 25. *Gromia squamosa.* Nucléoles fusiformes réunis en un anneau très franc, formé de plusieurs couches, se détachant très nettement d'une zone interne semi-liquide dans laquelle on voit nager quelques petits nucléoles amiboïdes (voir page 565 pour la description du noyau dans cette espèce intéressante).

Sous le rapport du nombre on peut diviser les Rhizopodes en uninucléés et plurinucléés. La plupart des espèces ne renferment qu'un noyau ; d'autres en possèdent normalement deux, comme presque toutes les *Arcella*, puis les *Difflugia binucleata* et *molesta,* et la *Pelomyxa binucleata.* Mais il existe un certain nombre d'espèces qui sont normalement multinucléées (différentes *Amœba* et *Pelomyxa*, *Difflugia urceolata, Phryganella nidulus*, etc.), et dans ce cas le nombre des noyaux est excessivement variable, soit suivant l'espèce *(Pelomyxa Belevskii, Pelomyxa palustris),* soit dans une même espèce suivant les individus. Dans le sein d'une même espèce on peut dire d'une manière générale que la taille des noyaux est en raison inverse de leur nombre, et le fait provient sans doute de ce que les noyaux s'y multiplient par divisions successives. Dans la *Difflugia urceolata* (ou plutôt *lebes*), Blanc (6) a déjà figuré des noyaux en cours de division, et dans l'*Amœba nobilis* on peut dans certains exemplaires en

trouver un grand nombre à tous les stages de ce phénomène (PENARD, 89). Dans la *Pelomyxa paradoxa*, on observe soit un seul noyau très gros, soit deux, trois, ou un nombre beaucoup plus considérable. Il faut remarquer que dans cette espèce, le noyau, lorsqu'il est unique, se voit normalement pourvu de plissements, ou invaginations destinées en apparence à augmenter la surface occupée par la couche des nucléoles. Cette *Pelomyxa* nous amène alors à certains rapprochements, concernant l'*Amœba nitida* et l'*Amœba nobilis*. Ces deux belles espèces, très caractéristiques, ne diffèrent en effet l'une de l'autre qu'en ce que la première est uninucléée tandis que la seconde possède un nombre considérable de noyaux. Or l'*Amœba nitida* présente encore plus distinctement que la *Pelomyxa paradoxa*, ce phénomène d'invagination de l'enveloppe nucléaire, et la couche des nucléoles y est plissée en véritables circonvolutions. On serait donc en droit de conclure que ces deux espèces, *Amœba nitida* et *nobilis*, n'en font qu'une, et qu'ici comme dans dans la *Pelomyxa*, il arrive un moment où le noyau, après avoir cherché aussi longtemps que possible à se développer en surface, a fini par ne plus pouvoir le faire, et par se diviser en fragments dont chacun représente un noyau (v. page 70 et 151).

Il faut remarquer en effet que dans la règle générale, mais qui souffre cependant de nombreuses exceptions, les espèces très grandes sont plurinucléées (toutes les *Pelomyxa*, *Difflugia lebes*, *urceolata*, etc.), et l'on pourrait alors rattacher le fait aux considérations suivantes: Dans le groupe des Rhizopodes, *la masse du noyau* ou, dans les espèces plurinucléées, la masse des noyaux dans leur ensemble, *est directement proportionnelle à celle du corps tout entier;* c'est là un fait qui semble en désaccord avec les idées généralement adoptées, mais que je crois pouvoir donner comme certain dans ses traits généraux. Or le noyau semble ne pas pouvoir dépasser un certain maximum, qui serait de 70 μ environ, et au delà duquel cet organe serait peut-être gêné dans son développement ou son existence. Mais dans les espèces de très forte taille, ce maximum de 70 μ ne constituerait qu'un volume encore trop faible comparé à celui qu'exigerait la masse de l'animal, et le noyau aurait alors intérêt à se diviser [1].

Il faut ajouter que si, en règle générale, comme nous venons de le voir, la masse du

[1] Je n'ai cependant nullement l'intention de dire par là que de petites espèces doivent nécessairement être uninucléées, car la multiplicité des noyaux peut provenir sans doute de causes diverses.

noyau est proportionnelle à celle du corps, cette règle souffre sans doute des exceptions. Mais ces exceptions ne sont, souvent en tout cas, qu'apparentes; c'est ainsi que dans l'*Amœba alveolata,* le noyau est petit relativement à la taille de cette Amibe; mais cette dernière étant fortement vacuolisée, la masse de plasma est moindre en réalité que ce qu'elle paraît être.

D'autres fois, comme dans l'*Amœba citrina*, et surtout dans le groupe des « Filosa » presque tout entier, il semble y avoir contradiction entre la théorie et la réalité, car ces espèces sont, pour la plupart, remarquables par un noyau de taille relativement forte (*Euglypha*, *Pamphagus*, *Trinema*, etc., etc.). Mais il faut remarquer que ce qui est surtout abondant dans ces espèces, c'est le suc nucléaire, et que le nucléole, ou la masse formée par les nucléoles partiels, est presque toujours relativement très faible [1].

On pourrait même faire à ce sujet une distinction curieuse entre les « Lobosa » et les « Filosa. » Dans ces derniers, où nous venons de voir que la masse nucléolaire est plus faible que dans les premiers, la masse formée par les pseudopodes est beaucoup plus faible aussi. On pourrait donc, en poussant les conséquences de la théorie un peu plus loin et en s'aventurant, il est vrai, peut-être plus qu'il n'est raisonnable dans le domaine de l'imagination, poser en principe, non seulement que la masse du noyau est proportionnelle à celle du plasma, mais encore, que la masse du nucléole est proportionnelle à celle des pseudopodes. Mais cette théorie, qui si elle était vraie ne laisserait pas que de présenter le plus grand intérêt, n'a sans doute pour le moment d'autre valeur que celle d'une possibilité plus ou moins problématique, et c'est comme telle que j'ai cru devoir l'indiquer ici.

Dans les formes nues, le noyau n'a pas de position fixe au sein du plasma, et on le voit entraîné à l'aventure dans les courants qui parcourent le corps; mais plus l'enveloppe qui entoure l'animal acquiert de consistance, plus la place occupée par le noyau tend à conserver sa fixité, et dans toutes les espèces à coquille, le noyau, lorsqu'il est unique, est invariablement logé en arrière de l'animal, c'est-à-dire tout près du fond de la coque. On

[1] Les exceptions à cette règle, assez nombreuses, et représentées par les genres *Campascus*, *Cyphoderia* et d'autres, où le noyau est rempli d'un plasma grisâtre compact, n'ont peut-être pas l'importance qu'elles semblent montrer, car dans ces espèces, la masse compacte représente le suc nucléaire, et les nucléoles constituent un volume assez faible.

peut mentionner également ici ce fait très général, que dans les espèces testacées, il existe presque toujours tantôt une, tantôt deux vésicules contractiles aux côtés du noyau (voir note suivante).

Il sera rendu compte, dans des notes subséquentes, des quelques observations que j'ai pu faire sur la division du noyau, ainsi que des essais de mérotomie auxquels je me suis livré. Pour le moment, je voudrais me borner à attirer l'attention sur la résistance toute particulière que montre le nucléus à l'égard des facteurs qui tendent à la désintégration du plasma. D'après un nombre considérable d'observations, j'ai pu m'assurer que le noyau est le dernier à subir le contre-coup des influences nocives qui agissent sur l'animal. C'est ainsi que dans l'*Amœba terricola*, il m'est arrivé à différentes reprises de trouver l'animal réduit à la seule pellicule qui, comme on le sait, l'entoure de toutes parts; le plasma mort ne se montrait plus que sous forme de traînées poussiéreuses, et le noyau seul, avec sa forme et sa structure habituelles, avait résisté à la désintégration. Au mois de septembre, ayant mis un jour cinq exemplaires de *Pelomyxa Belerskii* dans un verre de montre avec quelques gouttes d'eau, je trouvai le lendemain tous les animaux morts, avec plasma décomposé, rempli de poussières, et de microbes qui tourbillonnaient par milliers dans des vacuoles; mais les noyaux étaient tous en parfait état. Dans une *Difflugia binucleata* écrasée pour en examiner le contenu, on ne voyait plus que les deux noyaux caractéristiques, le plasma mort étant remplacé par des débris de toute sorte. C'est du reste un fait de cette nature qu'on peut constater assez souvent dans les *Arcella*, et je possède entr'autres une préparation microscopique d'*Arcella vulgaris* où l'on ne voit, dans une coque vide, que les deux noyaux caractéristiques, à leur place normale aux deux côtés de l'ouverture buccale, montrant leur membrane nette, leur nucléole central fortement teinté en rouge par le carmin, et le suc nucléaire plus faiblement coloré. De même toutes les fois que j'ai examiné des Difflugies qui après être restées longtemps dans des bocaux et sans nourriture, étaient mortes soit d'inanition soit d'asphyxie, le noyau seul avait persisté à garder son apparence habituelle.

Ces observations, auxquelles on en pourrait ajouter d'autres, me semblent de nature à infirmer les données de Blochmann (10), qui d'après l'examen d'une *Euglypha*, arrive à la conclusion que « le noyau n'a pas le pouvoir, lorsqu'il est isolé un instant seulement « du plasma, de conserver l'état de vie. »

Cependant il est difficile de dire si le noyau, rencontré avec toute l'apparence de la santé lors même que l'animal est mort depuis plusieurs heures, et même plus d'un jour, est bien réellement en état de vie. Peut-être la vie n'existe-t-elle plus, et l'apparence de fraîcheur que le noyau revêt encore n'est-elle que le résultat de la protection efficace de sa membrane. Je mentionnerai à ce propos un fait assez curieux : Dans mes expériences d'isolement du noyau, j'ai cru observer, par exemple dans la *Difflugia binucleata,* que ces noyaux, à peine libres au dehors, changeaient quelque peu d'aspect ; la teinte générale devient un peu plus foncée, les contours du nucléole plus francs, et les ponctuations du plasma nucléolaire plus grossières. Peut-être y a-t-il là erreur de ma part, mais peut-être aussi ce changement d'aspect est-il réel, et dû alors, on pourrait le croire, à l'influence subite d'une plus vive lumière. On pourrait supposer alors, bien que cette opinion ne me semble pas très vraisemblable, que ce changement d'aspect est l'indice de la mort véritable, et dans ce cas ce serait une confirmation des idées de Blochmann.

Ajoutons enfin que le noyau conserve très longtemps sa faculté de coloration rapide ; sur un nombre très considérable d'exemplaires de *Difflugia lobostoma,* qui avaient passé tout l'été, à sec et au fond d'une boîte, sur une lamelle de verre, et dans lesquels la vie s'était depuis quatre mois éteinte, je vis les noyaux, et les noyaux seuls, se colorer très rapidement sous l'action du carmin.

Note 11. VÉSICULE CONTRACTILE

Si l'on excepte les monères, dans lesquelles on n'a pas pu jusqu'à présent constater la présence de cet organe, puis quelques autres organismes, peu nombreux, où les fonctions semblent en être remplies par un grand nombre de petites vacuoles disséminées par-ci par-là, on peut dire que la vésicule contractile constitue un élément essentiel du plasma dans toute la série des Rhizopodes. Il a été décrit, il est vrai, un certain nombre d'espèces dans lesquelles cet organe semblait manquer, mais presque toutes, revues plus tard et étudiées plus à fond, ont fini par montrer l'existence de cet élément, paresseux quelquefois et disparaissant pour longtemps, d'autres fois presque

toujours caché à la vue par la coquille ou le contenu du plasma, mais réel en tout cas, et l'on peut poser en principe que la vésicule contractile ne manque en fait dans aucun Rhizopode d'eau douce pourvu d'un noyau.

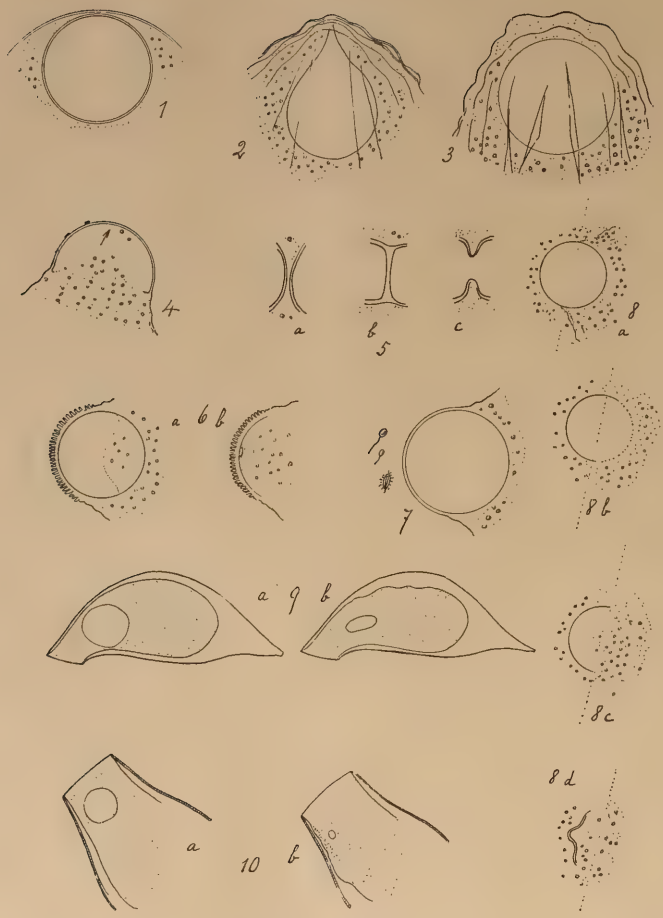
La vésicule contractile se distingue des vacuoles ordinaires par divers caractères, qui, s'ils nous laissent encore reconnaître à ces deux éléments une même origine, montrent dans la première un progrès évident dans le sens d'une différenciation tendant à en faire un organe permanent.

Et pourtant, ce n'est là qu'une tendance, car la vésicule contractile n'a en fait qu'une existence éphémère ; elle naît, croît et meurt, soit à la même place, soit loin de son point d'origine, pendant qu'il s'en forme une autre aux dépens du plasma, et cela alors dans la règle (mais pas nécessairement) à la place même où la première vésicule avait pris naissance.

La vésicule contractile est la plupart du temps de taille beaucoup plus forte que les vacuoles ordinaires ; elle ne possède pas, si l'on veut, de membrane propre au sens réel du mot, puisque la couche de plasma homogène et résistant qui la circonscrit perd avec elle, lors de la systole, son existence en tant que membrane ; mais il faut pourtant reconnaître que cette couche spéciale, tant que la vésicule existe, se montre analogue à une enveloppe véritable, souple, et déformable à l'occasion (par exemple pendant que la vésicule est entraînée dans la circulation interne), extrêmement résistante, visible parfois comme une membrane à double contour, et grâce à cette membrane la vésicule tout entière peut être isolée, et examinée en pleine eau loin du corps dont elle a été détachée (voir plus loin page 657).

La vésicule contractile diffère également des vacuoles ordinaires par une force de tension osmotique, ou de « turgescence » toute particulière, qui lui permet de garder ses contours arrondis et de refouler sans se déformer, dans les espèces où le plasma est normalement alvéolisé, les vacuoles qui se pressent à ses côtés, et qui, elles, par leur compression réciproque ont acquis la forme alvéolaire.

La vésicule contractile n'est à son origine qu'une bulle extraordinairement petite, mais plus souvent encore on peut s'assurer par un examen attentif qu'elle est le produit de plusieurs bulles nées les unes à côté des autres, qui grossissent peu à peu, même parfois jusqu'à une taille volumineuse, puis éclatent les unes dans les autres. Le phénomène



VÉSICULE CONTRACTILE

1. *Amœba terricola.* — 2. La même, commençant à être entraînée en avant. — 3. Une autre, dans la même espèce ; on voit les plissements de la membrane de l'Amibe. — 4. *Amœba proteus*, var. ; quelques petits grains sont projetés contre la paroi, pendant la systole. — 5. a, b, c. Point de rencontre de deux vacuoles, éclatant l'une dans l'autre. — 6. a, b. *Amœba proteus*, var. ; en *a* systole commençant ; en *b*, elle est terminée ; on voit une petite lumière centrale, représentant un espace qui n'a pas été rempli. — 7. *Amœba hylobates ;* vésicule à l'état de diastole, et qui plus tard s'est vidée devant quelques organismes minuscules sans produire sur eux aucun effet. — 8. a, b, c, d. *Amœba hylobates ;* vésicule presque isolée du plasma, sur une Amibe écrasée ; on voit sa membrane se résorber tout d'abord en arrière ; en *d*, le reste de la membrane vésiculaire antérieure est visible comme un lambeau. — 9. *Cyphoderia calceolus ;* en *a*, diastole ; en b, systole, avec affaissement du plasma. — 10. *Cyphoderia lævis ;* en *a*, diastole ; en *b*, systole, avec gonflement du plasma.

de cet éclatement est alors intéressant à observer ; on voit deux vésicules arriver en contact par leurs parois (fig. 5 *a*), puis ces parois se soudent et se fusionnent, en même temps que la compression réciproque devient plus forte, et bientôt les parois fusionnées ne figurent plus qu'un pont (fig. 5 *b*) ; le pont s'amincit, et brusquement on le voit se couper en son milieu, et ses deux moitiés séparées se rétracter rapidement sur elles-mêmes (fig. 5 *c*), en même temps que la vésicule maintenant unique s'arrondit.

Mais la plupart du temps la vésicule grossit régulièrement et continuellement, en apparence par elle-même, et comme par un phénomène d'osmose. Cependant, en examinant avec le plus grand soin la surface des grosses vésicules de l'*Amœba Proteus, Amœba laureata, Amœba terricola* et de quelques autres, j'ai pu voir parfois distinctement la vésicule entourée d'une véritable couche de vacuoles extraordinairement petites (1, 2, 3 μ), qui revêtaient la membrane vésiculaire comme d'une fine dentelle, et éclataient continuellement, sans doute alors pour joindre leur contenu à celui de la grosse vésicule.

Dans les Amibes, c'est normalement à l'extrémité postérieure de l'animal que se forme la vésicule ; mais il arrive fréquemment qu'une fois à moitié formée elle quitte sa place, pour courir entraînée par les courants internes, tout en continuant de grandir ; mais dans ces cas alors, il finit le plus souvent par arriver un moment où sa course est arrêtée, peut-être à cause de sa taille devenue trop volumineuse ; le plasma en mouvement glisse alors à ses côtés sans l'entraîner, et elle se trouve ainsi ramenée effectivement en arrière, où elle finit par éclater. Fréquemment, comme nous l'avons vu, il s'est formé à la queue, en son absence, une nouvelle vésicule, et c'est pour cela que dans certaines Amibes, surtout dans les grandes espèces, *Amœba nitida, nobilis*, etc., etc., on voit très souvent deux, trois vésicules à la fois, et qui chacune ont pris naissance sur un seul et même point, pour être entraînées dans des régions différentes du corps.

Ces dernières espèces peuvent être considérées encore, malgré la présence éventuelle de plusieurs vésicules, comme en principe « univésiculaires ; » mais il en est beaucoup d'autres dans lesquelles on trouve normalement un nombre plus ou moins considérable de vésicules, qui naissent et meurent chacune à la même place, et semblent alors en général fonctionner d'autant plus lentement qu'elles sont plus nombreuses et que le volume qu'elles représentent est plus considérable relativement à celui du plasma. Peut-être est-ce même là la raison pour laquelle on est souvent porté à nier l'existence de vésicules contractiles

dans différentes espèces (*Pelomyxa*, etc.) où les petites vacuoles se trouvent en nombre immense, et remplacent en fait la vésicule contractile normale des autres Amibes.

Dans les Rhizopodes testacés, où le plasma n'est pas comme dans les Amibes sujet à des changements continuels, la place occupée par la vésicule contractile est plus fixe. Dans ces espèces, on peut s'attendre cependant encore à trouver des vésicules contractiles dans une région quelconque du corps, mais l'on peut dire, si l'on fait abstraction des espèces pourvues normalement d'un grand nombre de ces organes, qu'il existe deux régions distinctes, normalement occupées par la ou les vésicules contractiles, d'abord la partie antérieure du corps, à la naissance du plasma pseudopodique, puis les côtés du noyau, et j'appuierai même sur le fait, qu'il est extrêmement rare qu'après avoir examiné quelques individus appartenant à une espèce testacée quelconque, on ne finisse par reconnaître que cette espèce possède normalement une vésicule contractile, et souvent deux, aux côtés ou un peu en avant du noyau. Nous reviendrons dans un instant sur ce point, qui peut avoir son intérêt.

Quelles sont les fonctions de la vésicule contractile? On a beaucoup écrit sur ce sujet, et pourtant la lumière est loin d'être faite encore. C'est un organe, pour les uns d'excrétion, pour les autres de respiration, ou bien aussi destiné à entretenir dans le plasma une sorte de circulation des liquides internes. Pour d'autres enfin, la vésicule a des fonctions tout à la fois excrétrices et circulatoires, et c'est cette opinion qui semble actuellement réunir le plus de suffrages.

Cette question est de la plus haute importance pour la compréhension de l'organisme tout entier des Rhizopodes, et il vaut la peine que nous nous y arrêtions un instant.

Et d'abord, il est à cet égard une question d'intérêt capital, qui si elle était résolue suffirait à elle seule pour nous renseigner définitivement : la vésicule contractile se vide-t-elle à l'extérieur, ou dans l'intérieur même de l'animal? Pour un certain nombre d'auteurs, Claparède et Lachmann, Greeff, et quelques autres, la vésicule se vide dans l'endoplasma ; pour d'autres, Bütschli, Blochmann, etc., la vésicule s'ouvre lors de la systole par un pore qui se referme aussitôt après avoir expulsé son contenu au dehors. Rhumbler (98) pense que les Rhizopodes peuvent être divisés en espèces chez lesquelles la vésicule éclate au dehors, et en espèces chez lesquelles elle se vide en dedans. A l'heure actuelle c'est la théorie de l'éclatement au dehors qui est de beaucoup

le plus en faveur, et on peut même dire, qui seule est acceptée de ceux qui n'ont pas fait d'études spéciales sur le sujet. Pour ces derniers cette théorie ne fait plus de doute, et, comme on dit dans les sphères diplomatiques, « l'incident est clos. »

Mais la question est-elle vraiment résolue? Je ne le crois pas, et quand on examine les faits sur lesquels on s'appuie pour la considérer comme telle, on ne peut s'empêcher de leur reconnaître une valeur bien peu significative. Quels sont ces faits? DELAGE, après avoir examiné la question, les résume en ces termes : « Mais les observations récentes « de BÜTSCHLI, confirmées par BLOCHMANN, nous ramènent à l'opinion la plus naturelle. « Ce dernier a nettement vu chez une Amibe, la vésicule s'ouvrir au dehors à chaque « systole. »

Le fait de voir ne prouve pas grand'chose en lui-même, tout dépend de la manière dont on a vu, et dans le cas particulier de la vésicule contractile, le phénomène se montre, on peut le dire, toujours nettement sous la forme d'un éclatement au dehors, et il faut toute la force d'observation dont on est capable pour s'empêcher de voir une réalité là où il peut n'y avoir qu'une apparence. Mais en précisant les faits rapportés par BLOCHMANN, on ne peut s'empêcher de leur attacher une importance assez minime; BLOCHMANN (8) cite à l'appui de sa thèse trois observations; d'abord celle d'une *Amœba Proteus* qui avait été longtemps sous le couvre-objet, et dont la vésicule était devenue très grande (c'est-à-dire malade); cette vésicule éclata alors en éliminant un petit courant de plasma avec grains d'excrétion. BLOCHMANN ajoute qu'il y a là, sans doute, un phénomène pathologique, mais de nature pourtant à montrer que la paroi de la vésicule se perce. Les deux autres cas cités par BLOCHMANN, et où la vésicule éclata distinctement au dehors, concernent des Infusoires, dont l'un avait une vésicule comprimée par un amas de nourriture (Zooglea) qui l'empêchait de croître normalement, et l'autre montrait une vésicule contractile qui, très longtemps comprimée sous le couvre-objet, avait acquis une taille considérable.

Or ces trois cas cités par BLOCHMANN sont tous pathologiques, et pourraient être mis en regard des expériences d'écrasement dont il sera question tout à l'heure, mais ne prouvent absolument rien par eux-mêmes.

Quant aux observations de BÜTSCHLI (15), elles se bornent aux considérations suivantes : « Comme GREEFF a de nouveau récemment mis en doute l'évacuation du con- « tenu des vésicules contractiles au dehors, je ferai remarquer qu'à l'occasion de ces

« études (sur les écumes microscopiques, trad.) j'ai observé très clairement, sur plusieurs « Amibes, que la vacuole ne disparaît jamais que lorsqu'elle confine directement à la sur- « face, et qu'elle se referme (zusammensinkt) toujours de l'intérieur à l'extérieur. *C'est « pourquoi je ne doute pas de leur évacuation à l'extérieur.* » Or les observations mêmes de BÜTSCHLI sont justes, mais la conclusion qu'il en tire n'en découle nullement, et n'est pas de nature à apporter un appui quelconque à la théorie ; le fait que la vésicule ne se vide, ou plutôt disons ne se remplit, qu'une fois arrivée à la surface, et que ce remplissage a lieu de l'intérieur à l'extérieur, donne immédiatement il est vrai l'impression d'une évacuation au dehors, mais c'est justement cette impression, inévitable à quiconque examine le phénomène, qu'il faut se garder, en l'absence de tout fait qui la corrobore, d'envisager comme correspondant nécessairement à la réalité.

RHUMBLER (98), qui a étudié le fonctionnement de la vésicule contractile dans l'*Amœba verrucosa*, a observé que « dans des conditions favorables on pouvait voir de petits corps « étrangers, bactéries ou autres, emportés au loin par le liquide expulsé de la vacuole. » Un autre observateur [1] dit avoir constaté le même fait en répandant autour de la vésicule du carmin en parcelles d'une ténuité extrême (ou peut-être aussi de l'encre de Chine ?). Remarquons en passant que le fait d'être obligé d'employer des poussières d'une finesse extraordinaire pour obtenir « *dans des conditions favorables.* » un résultat quelconque est de nature à faire réfléchir ; la vésicule contractile d'une *Amœba verrucosa* ou *Proteus* est à un microbe ce que la coupole du Panthéon serait à un homme nageant entre deux eaux, et un simple calcul de physique, basé sur le volume d'un ballon de verre de cette taille et la rapidité avec laquelle il viderait son contenu à l'extérieur, permet de concevoir que le jet produit emporterait non pas des hommes, mais des maisons. On peut d'ailleurs se rendre compte du fait en examinant des vacuoles de nourriture, qui, elles, éclatent au dehors, et, bien que souvent inférieures au volume de la vésicule contractile, balayent tout ce qu'elles trouvent sur leur passage ; ou bien encore par des expériences sur l'éclatement de la vésicule par écrasement artificiel, et dont les effets sont les mêmes. Mais, outre ces considérations, on peut citer des faits qui tendraient à infirmer les conclusions de

[1] Impossible de retrouver lequel; j'ai lu le fait incidemment je ne sais plus où; peut-être aussi s'agissait-il d'Infusoires.

RHUMBLER; pour mon compte je me suis livré à un grand nombre d'expériences de ce genre, sur des vésicules saines et fonctionnant normalement, tant dans *Amœba terricola* que dans *Amœba proteus*, var., puis *Amœba hylobates*, et d'autres; plusieurs fois j'ai vu la vésicule éclater [1] dans la proximité immédiate de bactéries, ou d'autres organismes infiniment petits, et jamais avec aucun effet appréciable (fig. 7) (sauf en tant que phénomène d'un tout autre ordre (voir paragraphe suivant), et différents essais avec du carmin en poudre extraordinairement fine m'ont fourni les mêmes résultats; dans l'*Amœba Proteus*, on peut voir également quelquefois la vésicule entourée sur ses bords immédiats de la houppe de filaments caractéristiques, et lors de la systole ces filaments ne trahissent pas le plus léger mouvement.

Cependant les observations de RHUMBLER peuvent encore répondre à la réalité, et voici alors comment j'expliquerais le fait : la vésicule contractile lors de la systole, ou bien, et c'est le cas le plus fréquent, se remplit de plasma, d'arrière en avant, en gardant ses contours extérieurs, ou bien parfois, en même temps qu'elle se remplit, s'affaisse sur elle-même comme si elle opérait une pression sur son contenu; dans ce dernier cas, il se produit nécessairement à l'extérieur un léger déplacement, et ce déplacement est suffisant pour mouvoir des particules de taille très faible qui se trouveraient dans la proximité immédiate de la vésicule. Or je ne serais pas étonné si RHUMBLER avait vu quelque chose de ce genre.

RHUMBLER cite encore deux faits à l'appui de sa thèse: il dit que l'évacuation au dehors ne se fait, dans la règle, reconnaître que par la présence d'un petit orifice, que parfois on peut voir distinctement. Or j'ai fréquemment constaté cette même apparence d'orifice; mais il n'y a pas là d'orifice véritable, et le fait peut être expliqué, suivant le cas, de deux manières différentes : dans l'*Amœba terricola* Greeff (soit *verrucosa* Leidy), il arrive de temps à autre que la vésicule, arrivée au contact de la pellicule ou membrane propre de l'Amibe (fig. 1), y devient momentanément adhérente, et lorsque, grâce au ruissellement interne qui se fait autour de la vésicule, cette dernière vient à être entraînée en avant, elle reste encore collée à l'enveloppe externe, et étirée en forme

[1] J'emploie ici le terme éclater, parce que l'apparence est celle d'un éclatement: en réalité rien n'éclate, il faudrait dire se vider (d'eau) ou se remplir (de plasma).

de poire, et pendant un instant cette partie étirée se voit comme un canal étroit (fig. 2). Plus souvent, dans l'*Amœba Proteus* et d'autres, j'ai remarqué que le plasma, qui lors de la systole vient d'arrière en avant remplir la vésicule, ne la remplit pas complètement (sur des animaux malades il n'en remplit souvent que la moitié à peine), mais s'arrête à une distance plus ou moins grande du sommet de cette vésicule, et parfois si près de ce sommet, que l'espace laissé libre ne figure plus qu'une petite lumière, laquelle ressemble à s'y méprendre à un petit trou (fig. 6, *b*). C'est même dans ces cas-là, plus fréquents qu'on ne pourrait le croire, mais qui passent le plus souvent inaperçus, que l'on peut faire les observations les plus concluantes sur l'absence de réaction dans le liquide extérieur. Si, en effet, avec une forte lentille, la vue montre nettement ce soi-disant orifice, c'est là un signe que l'objectif est au point sur le sommet même de la vésicule, c'est-à-dire sur le jet qui devrait se faire au dehors, et si les microbes ou autres particules également au point devant cette petite lumière ne sont nullement impressionnés par la systole, on ne peut comprendre comment l'évacuation de liquide pourrait avoir eu lieu.

On a mis également en avant l'hypothèse que la paroi de la vésicule contractile pourrait lors de la systole devenir poreuse, se percer d'orifices minuscules, et fonctionner comme une passoire. Mais de deux choses l'une : ou bien ces pores seraient peu nombreux et on les verrait; ou bien ils seraient en nombre immense, et si petits qu'ils fussent, la membrane changerait sans aucun doute d'apparence, et perdrait son contour net, brillant, et uniforme, qu'elle garde en réalité pendant tout le cours du phénomène. C'est en arrière, par contre, dans sa moitié adhérente au plasma, qu'on la voit changer d'apparence et pour ainsi dire se désagréger au moment de la systole. Ajoutons que d'ailleurs, si la vésicule fonctionnait comme une passoire, la réaction à l'extérieur, sur les particules avoisinantes, serait certainement visible encore.

Rhumbler a cru remarquer également, dans l'*Amœba verrucosa,* que l'éclatement de la vésicule était immédiatement suivi d'une diminution clairement visible dans le volume de toute l'Amibe. Mes observations sur la même espèce ne me permettent pas de tirer aucune conclusion, mais ce que je puis assurer, c'est que dans la plupart des cas il est impossible de rien constater de semblable. Cependant il n'y a aucunement lieu de croire à une erreur de la part de Rhumbler; mais je ferai remarquer que la diminution de la surface en vue n'indiquerait pas nécessairement une diminution réelle du volume de

l'animal; dans le cas où le contenu de la vésicule serait repoussé à l'intérieur, il pourrait y avoir sur une région du corps un affaissement visible, en même temps que sur une autre région un gonflement qui resterait alors invisible à l'observateur. Je puis citer sous ce rapport deux exemples assez curieux : la *Cyphoderia trochus*, ainsi que la *Cyphoderia lævis*, ont toutes deux une vésicule contractile de taille exceptionnellement forte, et en même temps une enveloppe relativement transparente, qui grâce à sa rigidité peut servir de point de repère fixe, et par là faciliter considérablement ce genre d'expériences. Or les observations que j'ai faites sur ces deux espèces ont été contradictoires; tantôt le plasma semblait rester inerte, tantôt il se gonflait, et tantôt il s'affaissait; dans la fig. 9, par exemple, en passant de *a* à *b*, on voit le plasma s'affaisser sur lui-même, dans la fig. 10, on voit en *b* un gonflement. On est donc fondé à conclure que la systole tend à produire une modification dans la forme plutôt que dans le volume.

Moi-même, après avoir longtemps adopté l'opinion qui veut que la vésicule contractile ne se vide pas au dehors, j'avais cru devoir citer un cas où cet éclatement à l'extérieur devenait pour ainsi dire nécessaire (89), et je disais à cet effet : « On peut « voir se former (dans la *Gromia squamosa*), sur un filament pseudopodique délicat, une « vacuole qui devient toujours plus grosse, et finit par avoir plusieurs fois le diamètre « du fil auquel elle est fixée comme une bulle. Lorsque cette bulle se ferme brusquement « par un mouvement de systole, on ne constate alors aucun changement, ni dans le fila- « ment ni à l'extérieur. Mais il est de toute évidence que si le contenu de la bulle était « rentré dans le pseudopode, on aurait vu ce dernier se distendre considérablement, se « dilater sur une partie de sa longueur, enfin présenter des changements bien nets; et « comme en réalité il garde son apparence habituelle, sans qu'il s'y produise aucun phé- « nomène d'une nature quelconque, il faut absolument que la bulle se soit ouverte à « l'extérieur. » Or les faits étaient vrais, mais la conclusion était fausse, en ce que ces vacuoles adventives qui se forment sur les filaments, et surtout aux points de croisement des fils des Gromies, ont une signification toute différente ; ces vacuoles proviennent très probablement de petites bulles d'eau emprisonnées dans le plasma visqueux, qui peuvent y grossir, et finissent par se résorber ou éclater, mais sans avoir en tout cas rien de commun avec les vésicules contractiles.

Tels sont, je crois, les seuls faits soi-disant probants que l'on puisse citer à l'appui

de la théorie de l'éclatement externe, et ces faits, il faut l'avouer, prêtent beaucoup à la controverse.

Rhumbler, comme nous l'avons vu, est d'avis que parmi les Rhizopodes, les uns vident leur vésicule contractile à l'extérieur, les autres à l'intérieur. Comme les expériences qui l'ont conduit à cette opinion sont basées, pour la première de ces deux catégories, en bonne partie sur l'étude de l'*Amœba verrucosa* Ehrenberg, soit *Amœba terricola* de Greeff, il ne sera pas inutile de considérer un instant cette espèce, sur laquelle je me suis livré de mon côté à des expériences multiples[1].

L'*Amœba terricola* représente peut-être l'animal le plus favorable pour ce genre de recherches; l'espèce est très grande, et la vésicule contractile de taille exceptionnellement volumineuse; les mouvements sont généralement très lents, la vésicule grandit lentement aussi, et la systole est paresseuse. Cependant il faut remarquer, comme on l'a vu précédemment dans la description de cette espèce (page 112), que l'*Amœba terricola*, dans certaines circonstances, peut arriver à une activité qui ne le cède en rien à celle des Amibes les meilleures marcheuses, et que les fonctions de la vésicule, ici comme dans toutes les autres Amibes, marchent de pair avec l'activité de l'animal.

Examinons alors une *Amœba terricola* de forte taille, et lancée à toute vitesse dans une marche accélérée. Nous y voyons la vésicule prendre naissance en arrière de l'animal, presque toujours au moyen de vacuoles plus petites qui éclatent les unes dans les autres, de la manière indiquée précédemment; puis la vésicule grossit peu à peu, continuellement, sans apport en apparence de matériel venant du dehors; cependant, lorsque la vésicule est déjà grande, et que l'on met l'objectif au point sur sa surface, on y voit un réseau très fin de vacuoles extraordinairement petites, qui sans doute contribuent à l'accroissement de cet organe. Pendant ce temps, il se produit tout autour de la vésicule un ruissellement de petits filets liquides, qui charrient des grains d'excrétion, etc., et souvent même entraînent la vésicule elle-même; cette dernière, parfois collée en apparence à la pellicule enveloppante du corps, s'en détache alors, mais quelquefois semble éprouver quelque peine à la quitter, et alors elle s'allonge en montrant en arrière l'apparence de

[1] Ces expériences n'ont d'ailleurs pas été entreprises dans le but de contrôler celles de Rhumbler; elles étaient terminées, et toutes mes notes étaient prises, lorsque j'ai eu connaissance des travaux de Rhumbler à ce sujet, travaux que l'auteur a bien voulu m'adresser.

canalicule dont nous avons déjà parlé (fig. 2). Une fois partie, cette vésicule est immédiatement remplacée par une autre, qui prend naissance de la même manière ; mais la plupart du temps, elle reste en place, et la systole se fait à son lieu de naissance. Peu de temps avant la systole, le ruissellement se ralentit en général quelque peu, la marche de l'Amibe est moins rapide, plus rarement s'arrête tout à fait ; puis, il se produit un petit choc très court, une très faible secousse, en même temps que l'enveloppe de la vésicule située en arrière, c'est-à-dire au contact du plasma interne, perd son apparence habituelle et parait se résorber ; le plasma se précipite alors en avant et remplit la vésicule : mais fréquemment ce remplissage se fait en deux temps, par le fait d'une sorte d'arrêt très court qui se produit au commencement de la systole, arrêt coïncidant avec le petit choc qui vient d'être mentionné, et qu'on pourrait expliquer en disant qu'une fois la membrane vésiculaire résorbée en arrière, le plasma se précipite en avant, mais est retenu pendant une fraction très courte de seconde, par le liquide qu'il comprime. En même temps on constate, aux côtés et en arrière du plasma envahissant, un mouvement, même parfois un tourbillonnement interne très peu prononcé.

A peine la vésicule s'est-elle ainsi remplie, que le ruissellement, s'il s'était arrêté, recommence, et en tout cas reprend une nouvelle énergie.

Pendant ce temps, quels changements se sont opérés sur la partie externe, distale, de la vésicule? Absolument aucun ; la membrane est restée immobile, parfaitement inerte jusqu'au moment où la vésicule a été complètement remplie, et alors seulement elle s'est confondue avec le plasma, résorbée, et la proéminence ainsi produite s'est lentement affaissée sur elle-même ; quelquefois cet affaissement a commencé à se produire avant la fin du remplissage, mais c'est là plutôt une exception. Quant à l'effet produit au dehors, il a été absolument nul ; pas une des petites particules de différente nature qui se trouvaient dans le voisinage n'a remué, et les grains infiniment ténus de carmin qu'on pouvait avoir répandus tout autour sont restés parfaitement immobiles. De plus, en mettant l'objectif au point sur la surface de la vésicule largement épanouie, on y voit toujours quelques petites stries, longitudinales surtout, faisant entre elles des angles divers (fig. 3), et qui représentent des plissements ou froissements de la membrane propre de l'Amibe ; or, pendant la diastole, pas un de ces plissements n'a disparu ou n'a changé d'aspect.

C'est ici le lieu de rappeler la membrane caractéristique de l'*Amœba terricola*, membrane très mince mais dont l'existence est absolument certaine, extraordinairement résistante, que l'animal n'arrive à entr'ouvrir que lentement et par des procédés tout spéciaux (voir *Amœba terricola*, page 105), sans pouvoir la refermer autrement que par des moyens tout aussi compliqués, et l'on peut se demander comment la vésicule, pour se vider au dehors, arriverait à trouer subitement cette membrane, et cela par un procédé qui échapperait complètement à la vue.

Les observations que j'ai faites d'une manière tout aussi suivie sur une variété de l'*Amœba Proteus* m'ont conduit aux mêmes résultats que dans l'*Amœba terricola;* ici encore j'ai assisté bien souvent à la systole, sans voir d'effet produit à l'extérieur ; de temps à autre, j'y ai remarqué la petite lumière centrale qui pourrait faire croire à une perforation (fig. 6 *b*), et qui ne résulte que du fait que le plasma venant de l'arrière ne remplit pas complètement la vésicule, ou même quelquefois que la vésicule une fois remplie commence si vite à reformer une nouvelle vacuole qu'on a à peine le temps de constater un remplissage complet. Dans cette espèce également, je me suis assuré que l'enveloppe vésiculaire disparait *en arrière,* par un phénomène qui probablement a quelque analogie avec ce qui se passe lorsque deux vésicules arrivent en contact et éclatent l'une dans l'autre, c'est-à-dire par une résorption commençant au centre et gagnant rapidement les côtés [1]. La fig. 4 montre un individu où par suite de la brusque disparition de la membrane en arrière plusieurs grains d'excrétion très petits furent projetés violemment contre la paroi distale de la vésicule, sans y trouver d'issue ; en même temps quelques petits grains de carmin, disposés à la surface, n'éprouvèrent aucun changement.

Je pourrais citer un grand nombre d'espèces encore, soit nues, soit testacées, sur lesquelles ont porté mes observations sans que jamais les résultats fussent différents de ceux qui viennent d'être indiqués; mais les faits rapportés jusqu'ici me paraissent suffisants pour montrer que la question de la vésicule contractile n'est pas, comme on est à l'heure qu'il est porté à le croire, définitivement résolue.

A ces faits on pourrait joindre encore quelques considérations sur les expériences

[1] Cependant ces observations sont difficiles, et il m'a souvent aussi paru que la résorption avait lieu à la fois sur toute la région de la vésicule confinant au plasma interne.

d'écrasement auxquelles je me suis livré sur quelques Amibes, et en particulier sur toute une série d'individus se rapportant à l'*Amœba Proteus*. En isolant ces individus dans une goutte d'eau puis en retirant peu à peu l'eau sous le couvre-objet, on peut arriver à obtenir une compression si forte sur la vésicule contractile, que cette dernière s'aplatit presque aussi fortement qu'une pièce de monnaie, montrant en cela, par parenthèse, une résistance extraordinaire de la part de sa membrane. Mais la vésicule finit toujours par disparaître, soit, lorsqu'elle est trop brusquement comprimée, par une déchirure qui lance un jet violent au milieu des petits grains environnants (grains provenant du plasma somatique, déchiré bien plus vite que la vésicule), soit par une systole, véritable bien que gênée dans son fonctionnement, et on voit dans ce cas la membrane vésiculaire se fondre, pour ainsi dire, en arrière, tandis qu'en avant elle est encore indemne. La fig. 8, de *a* à *d*, montre l'effet produit en général; en *a*, la vésicule fortement comprimée, est entière, mais entourée déjà de granulations sorties du plasma écrasé; en *b*, on voit la membrane vésiculaire disparaître à la vue, mais en arrière seulement; en *c*, le plasma envahit l'intérieur, sans que les grains placés en avant de la vésicule se montrent influencés; en *d*, la vésicule a disparu, mais un lambeau de la membrane distale reste encore visible. Il m'est arrivé deux ou trois fois de voir une vésicule, lors du déchirement par compression, s'échapper tout entière, complètement hors de l'animal, sous la forme d'un sac sphérique, qui finissait par éclater; le plus souvent ce sac entraînait avec lui une partie du plasma, et c'est à la limite du plasma et du sac que se faisait l'éclatement, la partie antérieure de la vésicule restant visible un instant encore comme une membrane froissée [1].

Ces considérations n'étaient pas inutiles en regard de l'importance capitale qu'a sans doute la vésicule contractile dans la physiologie des Rhizopodes d'eau douce. En effet, la signification de cet élément est, comme nous l'avons vu, pour les uns, celle d'un organe d'excrétion, pour les autres celle d'un organe de respiration (avec un rôle accessoire de circulation). Or, tandis que la première de ces éventualités exige, semble-t-il, de toute

[1] Si ma mémoire est exacte, ce lambeau membraneux finit par se résorber de lui-même; mais il est possible que je me trompe, et je ne trouve pas dans mes notes celles que je croyais avoir prises à ce sujet.

nécessité, un épanchement au dehors, la seconde pourrait bien mieux s'accorder avec l'existence d'un organe qui viderait son contenu dans l'intérieur du plasma.

Pour moi, la vésicule contractile reste, jusqu'à preuve du contraire, un organe essentiellement respiratoire ; c'est une branchie, qui reçoit de l'intérieur du corps les liquides désoxygénés, et va les oxygéner à la surface, au contact de l'eau pure. C'est là du reste l'idée que Prowazek a précisée en 1897 (136), en suggérant que dans une certaine Amibe qu'il avait étudiée et dont le contenu était lors de la systole renvoyé dans l'intérieur du corps, ce contenu avait pu être aéré ou oxygéné par le contact de la vésicule avec le liquide ambiant [1].

Voici quelles sont les raisons sur lesquelles je crois pouvoir appuyer mon opinion :

1° Toutes les expériences auxquelles on peut se livrer sur le fonctionnement de la vésicule contractile amènent à cette même conclusion, qui a la valeur d'un fait indiscutable, et que j'exprimais en 1890 déjà (85) en ces termes : « L'activité de la vésicule con-« tractile est directement proportionnelle à celle de l'individu tout entier. » Cet aphorisme est facilement contrôlable et peut se vérifier sur chaque Amibe qu'on prendra la peine d'examiner avec suite. Pour citer quelques exemples, je mentionnerai l'*Amœba terricola*, qui d'une nature extraordinairement lente en général, possède une vésicule dont les fonctions sont tout particulièrement paresseuses ; mais que cette Amibe passe à une marche accélérée telle que je l'ai décrite plus haut, et la vésicule acquerra une activité tout exceptionnelle, montrant trois et quatre pulsations dans le même temps qu'auparavant elle n'en produisait qu'une seule. Tous les Rhizopodes, lorsqu'ils entrent dans un état de repos, n'ont plus qu'une vésicule pour ainsi dire inerte, qui peut se voir très grande, mais reste des heures sans changement, et à l'état de kyste la vésicule semble disparaître tout à fait. On est donc fondé à croire que pendant le travail, il y a dans ces petits

[1] Peut-être n'est-il pas inutile de faire observer, ici encore, que toutes mes notes étaient prises, et mes conclusions tirées depuis longtemps, lorsque j'ai eu connaissance des travaux de Prowazek. Il faut dire que, dans les études qui font l'objet de cet ouvrage, je ne me suis mis au courant de la bibliographie qu'une fois les observations presque terminées.

êtres comme dans les animaux plus élevés en organisation[1], production plus grande d'acide carbonique, qui expliquerait tout naturellement l'activité exceptionnelle d'un organe destiné à la respiration.

2° Nous avons vu que dans l'*Amœba terricola*, les mouvements d'un individu en marche se ralentissent quelque peu avant la systole, et même parfois s'arrêtent tout à fait, pour reprendre de plus belle immédiatement après, en même temps que les filets d'eau qui s'étaient arrêtés recommencent à courir autour de la vésicule. Il est donc assez plausible de rattacher le fait à l'introduction dans le corps d'un liquide aéré et régénérateur.

3° Dans d'autres cas, plus rares, le ruissellement ainsi interrompu commence à reprendre déjà quelque activité, lorsque la vésicule a acquis sa taille presque maximum, et un instant (très court) avant la systole, comme s'il y avait eu là déjà commencement d'aération dans le voisinage de la vésicule.

4° Dans les Amibes mortes par asphyxie, on trouve normalement la vésicule contractile à l'état de diastole et fortement dilatée. Ce fait semblerait au moins montrer que vésicule contractile et respiration sont solidaires l'une de l'autre.

5° Dans les organismes d'eau de mer, la vésicule contractile est le plus souvent absente. Bien que la raison de cette particularité ne soit pas connue, il semble assez naturel en tout cas de supposer qu'il y a là une affaire de respiration; peut-être la vésicule serait-elle devenue inutile, soit parce que l'eau de mer contiendrait une proportion supérieure d'oxygène dissous, soit parce que l'osmose se ferait d'une manière suffisamment effective dans un milieu salé. En tout cas on ne voit pas comment l'eau de mer pourrait permettre à l'Amibe de se passer d'un organe d'excrétion.

6° La vésicule contractile ne renferme pas de produits azotés, comme devrait en montrer un organe d'excrétion. BÜTSCHLI, ainsi que RHUMBLER, considèrent le liquide

« [1] C'est une vérité démontrée en physiologie qu'un animal produit d'autant plus d'acide carbonique « qu'il exerce davantage son activité musculaire..... On a constaté cette production plus grande d'acide « carbonique pendant le travail, même chez les insectes..... On a pu constater que l'acide carbonique « rendu pendant le sommeil n'était que la moitié de celui qui s'élimine pendant l'état de veille. »

Dr LAGRANGE.

(Physiologie des exercices du corps. *Biblioth. scientif. internat.*)

interne comme représentant essentiellement de l'eau ; BRANDT a cru voir l'hématoxyline absorbée par l'animal arriver dans la vésicule et y prendre la teinte brune que lui communiquent les acides ; mais ces observations sont assez compliquées, et n'ont pas été confirmées plus tard. Il faut observer du reste que le fait de renfermer un contenu à réaction légèrement acide n'indiquerait aucunement la présence de produits azotés, et par contre n'infirmerait en rien, bien au contraire, la possibilité de l'existence d'une eau chargée d'acide carbonique, telle que pourrait l'être la vésicule contractile fonctionnant comme organe respiratoire.

7° En règle générale, on trouve toujours, dans les espèces testacées, une vésicule contractile à proximité du noyau, dans un plasma pur et clair, et il serait assez naturel de voir là un organe chargé de l'aération du noyau, dont la position dans ces espèces est toujours éloignée de la bouche (c'est-à-dire de l'extérieur), plutôt qu'un organe excréteur dont on aurait peine à comprendre la nécessité dans une région du corps où il ne se trouve pas de nourriture à digérer.

8° Sur des fragments détachés, soit d'Amibes, soit de Difflugies, on voit le plasma, (si les fragments ne sont pas de taille trop minime), dépourvu à l'origine de toute espèce de vacuoles, produire après quelques instants une ou deux vésicules contractiles, qui se mettent à fonctionner normalement, en même temps que le fragment tout entier prend des contours amiboïdes et se met à ramper (voir note 17) ; ces vésicules contractiles se forment même en l'absence de toute nourriture, et on ne voit pas comment ils pourraient représenter des organes d'excrétion. Par contre, ils ne se forment pas, si j'ai bien observé, sur des pseudopodes détachés, non plus que sur des fragments de très faible volume, qui présenteraient peut-être une surface suffisante pour une aération sans l'aide d'aucun appareil spécial.

A ces considérations on pourrait ajouter le fait que tous les Rhizopodes se débarrassent de leurs produits azotés solides au moyen de vacuoles spéciales, bien connues, qui éclatent à l'extérieur, et sans doute ces vacuoles pourraient se charger en même temps des produits azotés liquides, qui seraient éliminés avec les premiers.

Tels sont les faits qui me semblent de nature à faire envisager la vésicule contractile comme une véritable branchie. Si, par contre, je cherche ceux qui pourraient infirmer cette manière de voir, ou donner à cet élément la signification d'un organe excréteur, je

n'en trouve pas, à l'exception d'un seul, mais qui présente à résoudre une difficulté très réelle: Si la vésicule contractile ne se vide pas à l'*extérieur*, elle vide pourtant son contenu liquide, et alors ce liquide doit être chassé dans l'*intérieur*. Or, il faut convenir que, si lors de la systole nous ne voyons aucun courant se faire jour au dehors, nous n'apercevons que très peu de chose au dedans; parfois, il est vrai, on remarque un très léger tourbillonnement, et PROWAZEK dit avoir vu la vésicule se vider distinctement à l'intérieur, mais la plupart du temps, on ne voit pour ainsi dire aucun effet se produire. Mais il faut observer que dans ce cas le contenu liquide de la vésicule, au lieu de se vider au dehors dans un autre liquide, pénétrerait dans un plasma, ou pâte, en partie liquide et en partie solide, et que la diffusion pourrait se faire d'une manière peu visible à l'œil. Il faut ajouter que cette diffusion se ferait surtout par les côtés, car lors de la systole, c'est pour ainsi dire toujours la partie centrale de la zone de plasma confinant à la vésicule qui pénètre la première dans le liquide, sous forme de protubérance ou de coin (fig. 4, 6 *a*).

RHUMBLER, comme nous l'avons vu, a émis l'opinion que parmi les Rhizopodes, les uns videraient leur vésicule au dehors, les autres au dedans. Je ne crois pas, en l'absence de tout fait vraiment concluant, qu'il y ait dans cette opinion beaucoup d'éléments de probabilités. L'organe serait en effet, dans ces deux cas, d'une signification radicalement différente, et des animaux aussi parfaitement semblables entre eux que les différentes espèces d'Amibes posséderaient, sous la même forme extérieure, les uns une branchie, les autres un rein.

Par contre la signification de la vésicule contractile en tant qu'organe de respiration chez les Rhizopodes n'infirmerait pas nécessairement la théorie qui veut que chez les Infusoires (de même que, d'une manière plus problématique, chez les Flagellates), cet organe serve avant tout à l'excrétion. Pour ces animaux, on a décrit des appareils spéciaux, des canalicules ou pores excréteurs, dont l'existence ne peut être mise en doute, et dont les fonctions semblent avoir été nettement délimitées. Mais les Infusoires, dont l'organisation diffère du tout au tout de celle des Rhizopodes, et qui sont appelés à avaler continuellement, en même temps que la nourriture, des bulles de liquide, pourraient fort bien s'être différenciés dans le sens d'un changement de fonction de la vésicule contractile.

A mon avis cependant, le jour n'est pas fait complètement encore sur la vésicule

contractile des Infusoires ; sans avoir fait moi-même d'expériences précises à ce sujet, j'ai examiné, lorsque l'occasion s'en présentait, le fonctionnement de cet organe sur différentes espèces, et je dois avouer n'avoir jamais pu me convaincre qu'il y eût évacuation au dehors, même sur des animaux qui paraissaient munis d'un appareil à cet effet [1].

En résumé, la vésicule contractile des Rhizopodes serait pour moi une *branchie*. Cette opinion, qui me semble en tout cas être appuyée par des faits nombreux et précis, peut n'être pas nécessairement la vraie, et si de nouvelles expériences venaient à fournir la preuve du contraire, je serais heureux moi-même de voir la question résolue, peut-être même, en attirant l'attention sur la nécessité de nouvelles recherches, d'avoir contribué indirectement à la lumière qui se serait faite sur ce sujet ; mais pour le moment cette lumière est à faire, et plus que jamais on aurait tort de se fier aux idées courantes, et de déclarer la question résolue.

Note 12. DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE ET HABITAT

Il y a quelques années, la question de la distribution géographique des Protozoaires était encore très peu avancée. Les recherches de différents observateurs, et en première ligne celles de Ehrenberg, tendaient déjà à montrer pour ces animaux un cosmopolitisme clairement accusé ; mais ce n'est guère que depuis les travaux de Schewiakoff (105) que nous pouvons considérer ce cosmopolitisme comme absolument certain. Cet auteur, après s'être livré à une étude comparative très documentée sur le sujet, et avoir lui-même récolté des Protozoaires en Amérique, dans les îles du Pacifique et en Australie, est arrivé à la conclusion que la faune extra-européenne était en somme identique à celle que l'on rencontre en Europe, et que la plupart des espèces, peu nombreuses d'ailleurs, qui n'avaient pas encore été rencontrées soit hors d'Europe soit en Europe, devraient

[1] Je me suis même quelquefois demandé si, chez ces Infusoires, la vésicule contractile, au lieu d'aller chercher l'oxygène à la surface du corps, n'irait peut-être pas le trouver à l'extrémité invaginée d'un canalicule qui lui apporterait du dehors l'eau vivifiante et oxygénée ?

se retrouver certainement les unes après les autres, au fur et à mesure de l'étendue de nos connaissances.

SCHEWIAKOFF a calculé que, pour les Protozoaires dans leur ensemble, le 11,8 % de la totalité des espèces trouvées hors d'Europe manque encore à ce continent ; cette proportion concerne d'ailleurs presque exclusivement les Infusoires, et surtout les Infusoires acinètes, peu connus encore, ainsi que les Héliozoaires, pour lesquels en Europe même on peut dire que presque tout est à faire.

Quant aux Rhizopodes proprement dits, SCHEWIAKOFF ne trouve hors d'Europe pas une seule espèce qui n'ait été décrite sur notre continent. A mon avis, il y a là une erreur ; les *Nebela ansata, caudata, hippocrepis, Sphenoderia macrolepis* de LEIDY, toutes décrites dans l'Amérique du Nord, revêtent les caractères d'espèces bien nettes, et manquent jusqu'ici à l'Europe [1]. Mais il est très probable qu'on les y verra un jour ; TARANEK a trouvé un exemplaire à moitié brisé d'une Nébélide qu'il assimile à la *Nebela hippocrepis*, et d'autres formes citées par LEIDY, comme la *Placocysta spinosa, Heleopera picta,* parfaitement caractéristiques, et qui jusqu'à une époque récente auraient pu passer pour exclusivement américaines, ont été revues par moi-même, cette dernière à Genève, la première en Suède.

Mais à part ces exceptions, il n'en est pas moins vrai que les listes des Rhizopodes récoltés dans toutes les parties du monde (Chine, Japon, Archipel Malais, Afrique, Australie, Nouvelle-Zélande, Iles Sandwich, République Argentine, Cap Horn, Mexique, Etats-Unis, Canada, Labrador, Spitzberg, etc., etc.) n'indiquent toutes que des espèces européennes.

Les recherches que j'ai entreprises aux seuls environs de Genève, et dont le volume actuel est le résultat, m'ont fait retrouver le 92 % de ce que l'on connait dans le monde entier, et la station la plus riche que j'aie étudiée, la Pointe-à-la-Bise, ne m'a pas fourni à elle seule moins de 91 espèces (140). Ces résultats corroborent donc parfaitement les données fournies par SCHEWIAKOFF.

Quant aux moyens dont use la nature pour la dispersion de ces organismes sur d'aussi vastes espaces, SCHEWIAKOFF considère à juste titre les mouvements de l'atmo-

[1] A ces espèces il faut ajouter aujourd'hui la *Difflugia fragosa* de HEMPEL (53).

sphère comme de toute première importance. « Le vent qui balaie le sol emporte avec « lui les kystes d'une légèreté impondérable, et peut les élever dans les hautes régions de « l'atmosphère, par des tourbillons ou de toute autre manière. Là, les kystes sont repris « et emportés par les courants aériens, soit réguliers comme les moussons ou les alizés, « soit irréguliers comme les cyclones, etc. De cette manière ils peuvent être transportés « sur de grands espaces, par-dessus de hautes montagnes, des océans, des déserts, pour se « déposer sur le sol dès que le courant s'atténue ou s'apaise. » SCHEWIAKOFF en parlant des kystes a surtout en vue les Infusoires, mais il est à remarquer que les Rhizopodes, s'ils s'enkystent pour la plupart à l'intérieur même de leur coque, n'en sont pas moins d'une légèreté qui peut les faire comparer aux fines poussières de l'air. Pour certains d'entre eux d'ailleurs (*Pelomyxa*, Amibes, etc.) l'existence de spores, plus ténues encore, est certaine, et peut-être ces éléments sont-ils même plus répandus qu'on ne le croit aujourd'hui.

Mais si les Rhizopodes sont bien nettement cosmopolites, il s'en faut de beaucoup qu'ils se trouvent partout et toujours; une même espèce pourra se retrouver en Europe, en Australie, en Chine et au Spitzberg, mais de deux marécages situés à quelques kilomètres l'un de l'autre, l'un des deux seul la possédera, et le naturaliste qui s'est occupé longtemps de Rhizopodes apprend bien vite à connaître, dans une région circonscrite, quelles sont les stations qui lui livreront telle ou telle espèce, et dans quelle autre il ne la trouvera pas. Une poignée de sphagnum rapportée des Montagnes-Rocheuses du Colorado lui fournira toute une série d'espèces identiques à celles qu'il récoltera dans les sphagnum de Lossy près de Genève, mais dont pas une n'existera dans le marais de Bernex, à 8 kilomètres de Lossy.

C'est qu'il y a là une question d'habitat, qu'il faut se garder de confondre avec la répartition géographique. Ces animaux ont leurs besoins, différents suivant les espèces, et ces besoins tiennent à diverses causes qui souvent nous échappent, à la qualité de l'eau, à sa composition chimique, à la lumière, à la nature du sous-sol, à la végétation aquatique, et parmi ces causes, il ne faut sans doute pas oublier le grand facteur de la lutte pour l'existence. C'est ainsi que la *Pelomyxa palustris* affectionne tout spécialement la boue noire des étangs; la *Diplophrys Archeri* se plaît dans les jets d'eau, l'*Hyalosphenia cuneata* dans les bassins ou les ruisseaux limpides; la *Microcometes paludosa* n'a été trouvée jusqu'ici qu'à la surface des algues gélifiées.

Certaines espèces, de même type, et dérivées indubitablement d'un ancêtre commun, se rencontrent presque toujours ensemble dans une même localité, et probablement faudrait-il rattacher le fait à ce principe que pour des espèces très voisines les unes des autres, les besoins sont les mêmes. On peut citer dans cette catégorie *Assulina seminulum* et *minor,* que l'on ne trouve presque jamais l'une sans l'autre (il y a des exceptions, mais très rares) ; de même *Difflugia gramen* et *limnetica,* puis les trois *Amphitrema,* chacune pourtant bien caractéristique ; ces espèces sont rares, mais si l'on en trouve une, il y a grand'chance que les deux autres se rencontrent au même endroit.

On connaît également certains habitats tout spéciaux, qui permettent de distinguer parmi les Rhizopodes plusieurs faunes typiques, faune des sphagnum, faune des mousses [1], faune des lacs profonds, et peut-être aussi celle que LAUTERBORN a appelée faune « sapropélique, » spéciale aux petits étangs à débris et à immondices, et où l'auteur a découvert le *Pamphagus armatus.*

Je voudrais revenir un instant sur ces faunes spéciales, au moins pour citer les espèces qui leur sont propres. Dans les listes qui vont suivre, les noms précédés du signe * indiquent les espèces que l'on ne trouve jamais *normalement* hors de cet habitat ; ceux qui ne sont accompagnés d'aucun signe concernent des espèces qui n'exigent pas un terrain spécial, mais qui pour la plupart se trouvent rarement hors de cet habitat. Les noms sont ordonnés par ordre de fréquence, en colonnes descendantes ; il faut observer cependant que ces listes n'ont aucune prétention à une précision mathématique ; elles sont le résultat de dénombrements pris sur une douzaine de récoltes, et le calcul n'a pas été fait avec une rigueur tout à fait absolue, les individus appartenant aux espèces peu apparentes ayant sans doute parfois passé plus ou moins inaperçus.

Faune des Sphagnum.

Assulina minor.
* *Nebela collaris.*
Euglypha ciliata.
Nebela bursella.
* *Hyalosphenia papilio.*
Assulina seminulum.
Corythion dubium.
* *Arcella artocrea.*

[1] Cette faune des mousses a déjà été indiquée comme spéciale par DUJARDIN (24), puis par MAGGI (78).

* *Heleopera rosea.*
* *Nebela carinata.*
* » *militaris.*
* *Euglypha cristata.*
* *Hyalosphenia elegans.*
* *Euglypha compressa.*
* *Difflugia arcula.*
Difflugia constricta.
Heleopera petricola.
* *Nebela crenulata.*
* » *tenella.*
* *Heleopera picta.*
* *Difflugia bacillifera.*
* *Nebela galeata.*
* *Euglypha strigosa.*
Quadrula symmetrica.
Sphenoderia fissirostris.
Nebela flabellulum.
* *Amphitrema flavum.*
* » *Wrightianum.*
* » *stenostoma.*
* *Nebela minor.*

Faune des Mousses (sylvicoles, non habituellement submergées).

Difflugia constricta.
* *Arcella arenaria.*
Euglypha ciliata.
Pseudochlamys patella.
Phryganella hemisphærica.
* *Trinema enchelys* (var. *bryophila*)
Difflugia lucida.
Heleopera petricola.
Assulina minor.
Amœba terricola.
* *Heleopera sylvatica.*
Corythion dubium.
* *Corycia flava.*
Quadrula discoides.
Centropyxis lævigata.
Sphenoderia dentata.
* *Nebela lageniformis.*
* *Assulina seminulum* var. *Scandinavica.*

Ainsi donc, dans les sphagnum, nous ne trouvons pas moins de vingt espèces qui leur sont spéciales, et quant aux mousses, où nous relevons six de ces espèces, plusieurs autres, par contre, leur sont communes avec les sphagnum, sans se retrouver ailleurs.

J'ai mentionné également une faune des lacs profonds. Mes études sur les Rhizopodes du lac de Genève (89), contrôlées sur les lacs de Neuchâtel, Morat, Zurich, Zoug, Lucerne, Thoune, Brienz et Constance, puis reprises l'année dernière sur le lac de Genève (140), m'ont amené à cette conviction que la faune profonde de ces lacs présente un *facies* caractéristique.

A part les espèces qu'on pourrait appeler « erratiques, » les mêmes que celles de la plaine, espèces peu nombreuses et représentées par un petit nombre d'individus, on peut constater dans le lac de Genève, surtout par des fonds de 20 à 50 mètres [1], l'existence d'une « faune caractéristique, » comprenant jusqu'ici trente-deux espèces (à l'exclusion des Amibes, qui ont été négligées dans ce calcul), dont vingt-trois sont spéciales. Voici la liste de ces vingt-trois espèces :

Campascus triqueter.
» *minutus.*
Cyphoderia calceolus.
» *trochus.*
» *lævis.*
Difflugia lebes.
» *curvicaulis.*
» *mammillaris.*
» *scalpellum.*
» *Lemani.*
» *viscidula.*
Euglypha aspera.
Gromia linearis.
» *Brunneri.*
» *gemma.*
» *squamosa.*
Hyalosphenia punctata.
Nadinella tenella.
Nebela vitræa.
Placocysta lens.
Pontigulasia bigibbosa.
Pseudodifflugia Archeri.
Quadrula globulosa.

Il y a trois ans, au moment où j'attirais l'attention sur cette faune spéciale, on pouvait encore douter des conclusions auxquelles j'étais arrivé, car les étangs, les marais et cours d'eau de la plaine auraient pu à la rigueur posséder ces espèces, dont l'existence restait alors à constater. Mais mes études de ces deux dernières années, ainsi que les contrôles que j'ai faits sur les organismes de la profondeur, m'ont convaincu plus que jamais de l'existence de cette faune particulière.

Il me sera permis de citer à ce propos quelques lignes tirées d'un mémoire spécial sur le sujet (140), et dans lequel je résumais tout récemment la question :

« Maintenant, sur les 23 espèces décrites comme n'ayant pas, jusqu'en 1900, été « retrouvées ailleurs que dans les lacs suisses, et *en supposant pour un instant qu'il n'y a*

[1] Et jusqu'à 300 mètres, au large d'Ouchy, où se sont trouvées quelques espèces.

« *pas là de faune spéciale* et que si elles n'avaient pas été trouvées dans la plaine c'est « que cette plaine était trop peu connue, combien aurions-nous dû en retrouver dans tout « le territoire exploré, à l'exclusion du lac?

« La réponse peut, me semble-t-il, être donnée par une simple règle de trois : Si sur « 100 espèces j'en retrouve 90, sur 23 espèces j'en retrouverai X. La réponse sera 20 « ou 20 ½ [1].

« Notons qu'il n'y a pas là une simple vue de l'esprit, mais qu'en réalité les choses « se passent bien en général ainsi. Par exemple si je prends les espèces trouvées au « marais de Rouelbeau, je vois que toutes, ou au moins le 95 %, ont été fournies égale- « ment par le reste du territoire exploré ; et il en a été pratiquement de même pour toute « autre région prise à part.

« Donc, si les 23 espèces qui nous occupent n'avaient pas constitué une faune par- « ticulière, il m'aurait fallu, au cours de mes recherches, en retrouver 20 dans la plaine. « Combien s'en est-il retrouvé en effet? En apparence 6, en réalité 1, et encore! Je « m'explique:

« Les 6 espèces retrouvées sont les suivantes:

« *Nebela vitræa.* Marais de Mategnin; un seul individu, très petit. Marais de Gail- « lard, assez rare, individus toujours petits, mais très variables de taille, de 66 à 111 μ; « tandis que la forme du lac varie entre 170 et 200 μ.

« *Hyalosphenia punctata.* Marais de Gaillard, très rare, longueur 41 μ (70-85 dans « le lac).

« *Pseudodifflugia Archeri.* Réservoir du Bois de la Bâtie.

« *Nadinella tenella.* Réservoir du Bois de la Bâtie. Vivier de la propriété Romieux « à Florissant.

« *Campascus triqueter.* Fontaine du Jardin des Alpes.

« *Campascus minutus.* Marais de Gaillard [2].

« Or la fontaine du Jardin des Alpes et le réservoir du Bois de la Bâtie sont ali-

[1] En écrivant ces lignes, je venais de mentionner le fait que le 90 % de tout ce qui est connu en fait de Rhizopodes avait été retrouvé aux environs de Genève.

[2] Remarquons que ces cinq localités citées ne représentent pas la dixième partie des stations étudiées, et dans lesquelles il ne s'est trouvé absolument aucun représentant de ces espèces spéciales.

« mentés par la machine hydraulique, qui va prendre l'eau en plein lac à un kilomètre « en avant de la ville. Le vivier de la propriété de M. Romieux est desservi par la ma- « chine hydraulique de l'Arve, mais il renferme des nénuphars exotiques et des poissons « rouges, qui ont dû être apportés de la ville dans de l'eau du lac. Quant au marais de « Gaillard, c'est une dépendance directe de l'Arve, qui le recouvre dans ses crues ; l'Arve « elle-même se jette à 10 kilomètres plus bas dans le Rhône, lequel est lui-même la con- « tinuation du lac. Nous aurons cependant plus tard à revenir sur ce marais de Gaillard, « qui peut-être aurait ici une signification particulière[1].

« Il ne reste donc que le marais de Mategnin, qui, lui, paraît bien isolé, et cet indi- « vidu unique *(Nebela vitræa)*, de petite taille, mais bien caractérisé, serait le seul à re- « présenter effectivement dans la plaine les formes spéciales des profondeurs. »

L'existence d'une faune caractéristique des profondeurs peut donc être considérée comme prouvée, au moins pour ce qui concerne les lacs suisses.

Par contre, les recherches faites sur les rivages mêmes du lac m'ont permis de retrouver jusqu'à 9 de ces 23 espèces spéciales, et ce fait n'est pas sans importance, car il permet de constater que les formes de la profondeur peuvent se retrouver sur les rives. Contrairement à ce que pensait FOREL (31), et à ce que je croyais moi-même, rien ne s'oppose plus alors à une migration d'un lac à l'autre, cette migration pouvant s'opérer par l'entremise des espèces littorales, et l'identité de la faune profonde des grands lacs devient plus facilement explicable. Voici ce que dans ce même mémoire j'ajoutais à cette occasion :

« Dans mon travail de 1899, après n'avoir trouvé ces espèces que dans la profon- « deur, et dans la supposition qu'elles n'habitaient pas les rivages, j'avais cru pouvoir « expliquer la présence de cette faune spéciale dans tous les lacs suisses par une émigra- « tion, produite à l'époque glaciaire, des pôles aux régions tempérées. Ces espèces, disais- « je, après le retrait des glaces, et mal faites pour la plaine où la concurrence avec la « faune primitive était trop forte, se seraient pourtant conservées au fond des lacs.

« Je ne sais s'il faut trop se hâter de jeter par-dessus bord cette hypothèse que

[1] L'Arve est un torrent qui descend des glaciers, et il resterait cette éventualité, possible mais peu probable, que ces espèces fussent en réalité *alpines*.

« malgré tout je persiste à regarder comme ayant quelque chance pour elle, et que d'ail-
« leurs je me bornais et je me borne encore à indiquer comme « n'ayant pas d'autre valeur
« qu'une probabilité philosophique, rendue encore plus douteuse par le fait que les Rhizo-
« podes semblent en général être représentés par les mêmes espèces dans tous les pays et
« sous tous les climats. » Mais il est certain que la question prend maintenant une nou-
« velle face; le fait que les espèces d'eau profonde peuvent habiter les rivages rend
« compte facilement de leur migration éventuelle d'un lac à l'autre et de leur filiation
« possible. Toute modification ou transformation spécifique apparue dans un lac quel-
« conque pourrait bien vite se trouver reproduite dans un autre lac sans qu'il soit besoin
« d'invoquer pour cela l'action bien peu probable de milieux souvent différents pour pro-
« duire les mêmes effets jusque dans leurs détails. »

Mais s'il paraît bien évident qu'un nombre assez considérable d'espèces ne se rencontrent que sur un terrain spécial, il ne faut cependant pas oublier que pour la plus grande partie d'entre les Rhizopodes, on ne peut rien découvrir qui semble leur attribuer un habitat particulier. Il n'existe pas de différence très nette entre les grands marécages, les étangs et les mares; les uns sont plus riches, les autres moins, sans que la plupart du temps on puisse en trouver la raison.

Il vaut la peine de mentionner à ce propos une localité vraiment privilégiée, une petite anse sur les bords du lac de Genève, entourée de roseaux, protégée des vagues du large, et au fond de laquelle, à quelques décimètres de profondeur, on trouve des gazons serrés de plantes aquatiques. Cette station, dite la Pointe-à-la-Bise, s'est montrée d'une richesse extraordinaire, car elle ne m'a pas fourni moins de 91 Rhizopodes, c'est-à-dire pas bien loin de la moitié de tout ce que l'on connaît actuellement[1].

Peut-être faudrait-il ici rechercher l'influence des divers facteurs, lumière, qualité de l'eau, végétation, etc., qui détermineraient l'existence de ces différents habitats. Mais il faut avouer que nous savons fort peu de chose à ce sujet, et que les considérations auxquelles nous pourrions nous livrer ne reposeraient que sur des faits peu précis; aussi devons-nous, pour le moment, nous borner à constater chez les Rhizopodes un cosmopoli-

[1] La liste de ces espèces est indiquée dans le petit Mémoire auquel il vient d'être fait allusion, en même temps que de plus amples détails ayant trait à la question d'habitat.

tisme général doublé d'une spécialisation due à l'habitat; mais ces faunes spéciales n'en seront pas moins cosmopolites, à un certain point de vue, puisque sous toutes les latitudes le même habitat fournira les mêmes espèces particulières.

NOTE 13. VARIATIONS ET VARIÉTÉS

Le règne organique tout entier est soumis dans son développement aux deux grandes lois de l'hérédité d'une part, et de la variabilité de l'autre. C'est grâce à l'hérédité que l'animal conserve les caractères que lui ont légués ses ancêtres, et qui font de lui un représentant de telle ou telle espèce, et par contre la variabilité lui permettra d'acquérir des caractères nouveaux. Si ces traits nouveaux, dus à l'influence du milieu et à la lutte pour l'existence, se perpétuent pendant un certain nombre de générations, ils deviennent acquis, et nous avons, suivant la valeur ou la fixité de ces caractères, une race, une variété ou une espèce.

Les Rhizopodes ne constituent à cet égard nullement une exception à la règle générale, et chez eux comme chez les êtres plus avancés en organisation, nous trouvons non seulement des espèces bien nettement différenciées, mais dans le sein de ces espèces des formes spéciales, parfaitement fixées, et cependant trop rapprochées les unes des autres pour que nous puissions les séparer nettement du type. Ce sont alors là des variétés, et dans les Rhizopodes, ces variétés paraissent tout particulièrement nombreuses; pour ne citer que quelques noms, je mentionnerai les *Difflugia constricta, pyriformis, acuminata, Euglypha alveolata. Cyphoderia margaritacea. Trinema enchelys,* auxquelles on en pourrait joindre un grand nombre d'autres, et qui chacune présentent, suivant la localité ou l'habitat, des variétés multiples, mais mal étudiées encore.

Mais il ne faudrait pas croire que chez les Rhizopodes les variétés, si elles *paraissent* plus nombreuses que dans les animaux supérieurs, le *soient* réellement: rien n'est moins prouvé, et peut-être la diversité est-elle souvent ici moindre encore que dans les organismes plus compliqués. Seulement, il existe sous ce rapport entre les Protozoaires et les animaux supérieurs une différence essentielle : dans ces derniers, les mammifères par

exemple, telle ou telle espèce renfermera un nombre souvent considérable de variétés; mais ces variétés seront locales; chacune occupera telle ou telle région, plus ou moins vaste, sur laquelle elle règnera seule ou à peu près; tandis que chez les Rhizopodes, on pourra trouver côte à côte dans un même marécage, plusieurs ou parfois toutes les variétés connues de l'espèce.

Si nous cherchons alors la cause, tant de cette diversité de formes, que de la réunion possible de toutes ces formes sur un même terrain, nous la trouverons, me semble-t-il, dans la grande facilité de dispersion de ces organismes (voir page 664), et nous pourrions, par exemple, nous expliquer de la manière suivante, tant la genèse de ces variétés que leur distribution toute particulière : supposons une Difflugie que nous appellerons *Difflugia pyriformis* A, qui se trouverait en grande abondance dans un marécage des environs de Philadelphie; à un certain moment, le marais se dessèche, un cyclone se lève, emporte un nuage de poussières organiques jusqu'aux alizés supérieurs, et ce nuage prend la direction de l'Europe; il se divise en différents courants, dont l'un vient apporter la *Difflugia pyriformis* A dans un marais de Genève, et un autre jette cette même *Difflugia* aux environs de Stockholm. Nous avons alors, si nous supposons dans chacune de ces localités des conditions d'habitat suffisamment favorables, la même *Difflugia pyriformis* A dans trois stations spéciales, à Philadelphie, à Genève, et à Stockholm. A Philadelphie, l'espèce restera, d'après la loi de l'hérédité, à peu près égale à elle-même, sans modifications considérables; mais à Genève et à Stockholm les conditions de milieu étant différentes, l'espèce, grâce à la loi de variabilité, se modifiera peu à peu, si bien qu'après un certain nombre de générations, elle se trouvera dans chacune de ces stations fixée en tant que variété, ne donnant que des produits semblables à elle-même, et incapables de se conjuguer avec d'autres individus que ceux qui leur ressemblent parfaitement. Nous avons donc maintenant non plus un seul, mais trois organismes différents, *Difflugia pyriformis* A à Philadelphie, *Difflugia pyriformis* B à Genève, et *Difflugia pyriformis* C à Stockholm. A ce moment arrive un tourbillon, qui transporte des poussières de Stockholm à Genève, et nous trouvons alors dans cette dernière localité non pas une, mais deux Difflugies, la *Difflugia pyriformis* B et la *Difflugia pyriformis* C. Si enfin nous supposons un nouvel envoi sur l'Europe de poussières américaines, la *Difflugia pyriformis* A, venant de Philadelphie, pourra fort bien arriver à son tour, et pour la seconde fois, à

Genève. Nous aurons donc dans notre région, et au sein d'un même marais, les trois *Difflugia pyriformis* A, B et C, trop peu différentes les unes des autres pour qu'il soit possible de leur attribuer des caractères spécifiques, mais suffisamment pour les faire considérer comme variétés; mais ces variétés, les uns, parmi les naturalistes, seront portés à les croire nées toutes trois sur place, les autres ne les reconnaîtront pas même comme variétés, et n'y verront qu'une preuve du polymorphisme dans les Rhizopodes.

Or si nous songeons à la facilité avec laquelle ces organismes peuvent traverser les plus fortes distances, et à la fréquence des occasions où les voyages aériens doivent se produire, nous reconnaîtrons facilement la possibilité de ce mélange d'espèces et de formes les unes avec les autres. Ce qui paraît étonnant même, c'est que ces mélanges et ces remaniements dus à la circulation incessante des courants atmosphériques, permettent encore une localisation quelconque. Il semble que les Rhizopodes devraient se trouver partout et toujours; et pourtant ce n'est pas le cas ; si ces organismes sont cosmopolites en ce sens qu'une espèce habitera tout aussi bien la Sibérie que la Terre-de-Feu, on pourra, comme il a été dit plus haut, constater souvent que cette même espèce existera dans une localité et se trouvera absente dans une autre à deux kilomètres de là. C'est ici qu'entre en cause la question d'habitat; pour que telle ou telle espèce prospère, il faut une réunion de circonstances, dépendantes du milieu, mais sur lesquelles nous sommes encore dans la plus grande ignorance, et ces circonstances ne se trouvent que rarement toutes favorables.

La grande loi de l'évolution se montre dans ces organismes inférieurs, tout aussi nette que dans le reste du monde organique. Ici encore on constate l'existence de variétés, d'espèces, de genres; parfois se voient de larges coupures, comme s'il y avait eu rupture de quelques-uns des anneaux de la chaîne évolutive; parfois on remarque des petits groupes que leur port tout spécial sépare nettement les uns des autres, et dont chacun semble constitué par quelques espèces d'une parenté très rapprochée. C'est ainsi que l'on peut distinguer les types *Campascus*, *Cyphoderia*, *Quadrula*, *Amphitrema*, etc., qui chacun revêtent des caractères tout spéciaux.

Il a été parlé plus haut de la variation à laquelle avaient dû être nécessairement soumises les espèces arrivées dans un milieu différent du leur, mais dans lequel elles avaient réussi cependant à s'acclimater. Nous ne connaissons pas de faits expérimentaux

qui puissent nous donner la preuve tangible de cette variation nécessaire ; mais la faune des profondeurs par exemple, est de nature à jeter une certaine lumière sur la question. Un assez grand nombre de ces espèces en effet, bien que nettement distinctes de celles de la plaine, ont avec ces dernières une parenté si étroite qu'on ne peut faire autrement que de leur reconnaître une origine commune, et l'on ne peut alors attribuer leurs différences qu'à la variation due au changement de milieu. La *Difflugia lebes* n'est qu'une *Difflugia urceolata* modifiée ; la *Nebela vitræa* représente une forme géante de la *Nebela crenulata*, la *Quadrula globulosa* est une *Quadrula discoides* peu ou pas comprimée ; la *Pontigulasia bigibbosa* est une *Pontigulasia spectabilis* très élargie ; ajoutons la *Difflugia pyriformis* var. *claviformis*, *Difflugia elegans* var. *teres*, *Difflugia acuminata* var. *inflata*, *Heleopera petricola* var. *amethystea*, qui se rapprochent de très près de l'espèce type.

Il est à remarquer à cette occasion que toutes ces formes de la profondeur se distinguent de l'espèce la plus rapprochée de la plaine, par une taille beaucoup plus forte, et que plusieurs d'entre elles, qui ont été retrouvées dans la plaine, tout en gardant leurs caractères spécifiques spéciaux, y étaient redevenues beaucoup plus petites *(Nebela vitræa, Hyalosphenia punctata.)* On pourrait dire alors que dans les grands lacs profonds, la variation sera surtout dirigée dans le sens d'une augmentation de taille, et si nous cherchons à distinguer les causes de cette augmentation, peut-être pourrions-nous les rattacher à deux facteurs principaux : d'abord les grands espaces tranquilles, sans agitation de l'eau, sans changements brusques de température, et où la lutte pour l'existence est moindre ; puis le genre de nourriture. Dans ces profondeurs, la nourriture presque exclusive des Rhizopodes consiste en diatomées, et ces dernières sont surtout représentées par des espèces géantes *(Surirella norica, Pinnularia nobilis, Nitzschia sigmoidea)* ; aussi pour pouvoir avaler la Surirella, la *Difflugia lebes* a-t-elle acquis une ouverture buccale bien plus grande que celle de la *Difflugia urceolata* dont elle se rapproche de si près ; la *Difflugia scalpellum*, elle, bien plus allongée que la *Difflugia acuminata*, se nourrit surtout d'espèces allongées *(Pinnularia nobilis)*. Remarquons en passant que dans ces Difflugies de la profondeur, le plasma remplit une portion de la coque relativement moindre que dans celles de la plaine, cela peut-être également en raison de la forte taille des proies qu'elles avalent ; c'est un espace de réserve, pour le cas où le plasma bourré de nourriture augmentera considérablement de volume.

Ajoutons en terminant que si tous les Rhizopodes sont sujets à la variation, il en est, peu nombreux heureusement, qui le sont beaucoup plus que d'autres, et présentent un nombre de formes si considérable que leur étude en devient extrêmement compliquée. Dans le nombre je citerai la *Difflugia constricta* (page 299), *Difflugia acuminata*, *Difflugia pyriformis*, *Euglypha alveolata*, *Euglypha ciliata*, *Trinema enchelys*. Ces espèces rappellent ce qui se passe dans le domaine de la botanique, où certains genres, comme par exemple *Rubus*, *Hieracium* ou *Rosa*, font le désespoir des uns et le bonheur des autres.

NOTE 14. REPRODUCTION

Les phénomènes qui ont trait à la reproduction chez les Rhizopodes nécessiteraient des développements tout particulièrement étendus. Mais ces phénomènes exigent une étude spéciale, longue et difficile, et que je n'ai pas cherché à entreprendre; mes observations se bornent à peu de chose, et n'ajoutent que bien peu de renseignements à ceux que les travaux bien plus complets de nombreux auteurs, BLOCHMANN, BÜTSCHLI, SCHEWIAKOFF, RHUMBLER, PROWAZEK, etc., etc., nous ont apportés. Aussi ne ferai-je que mentionner brièvement les faits qui pourraient présenter quelque intérêt.

Conjugaison. Ce phénomène est fréquent chez les Rhizopodes, et à chaque instant on peut être appelé à rencontrer des animaux conjugués.

Les deux individus, qui toujours appartiennent, non seulement à une même espèce mais à une même variété, se réunissent bouche à bouche; d'abord très faiblement liés, ils se trouvent après quelques minutes soudés si fermement, par une matière agglutinante et qui se durcit rapidement, que les manipulations diverses, par exemple torrents d'alcool brusquement projetés et qui font tournoyer le couple dans le liquide, ne parviennent pas à les détacher l'un de l'autre. Pour la séparation des deux animaux, cette colle se résorbe aussi facilement qu'elle s'était durcie.

Quant aux différents processus qui se passent, lors de la conjugaison, dans l'intérieur même du plasma, il ne m'a pas été possible de les étudier dans tous leurs détails; cepen-

dant je renverrai à cet égard à la partie systématique de cet ouvrage, où, à la page 530 *(Euglypha ciliata)*, il en a été question.

Division. Les phénomènes de division, bien connus maintenant dans leur généralité, présentent, chez les Rhizopodes testacés, des traits particulièrement intéressants. L'animal, après avoir au préalable fait provision, dans l'intérieur de son plasma, soit de pierres, soit de diatomées, soit de plaques de différente nature, et qui tantôt représentent des éléments étrangers (*Difflugia*, etc.), tantôt des particules siliceuses (frustules de diatomées) remaniées et refondues par l'animal (*Lecquereusia* i. p., etc.), tantôt des produits créés de toutes pièces (*Euglypha*, etc.), construit au moyen de ces éléments une nouvelle coquille parfaitement semblable à l'ancienne, et dans laquelle pénètre une partie du plasma du parent.

Rhumbler (95) a divisé sous ce rapport les Thécamœbiens en deux catégories : 1° ceux dont la provision de plaques se trouve à l'intérieur même du plasma, et 2° ceux qui portent cette provision, comme un bouquet, à l'extérieur, en avant de l'orifice buccal. Ces derniers sont d'ailleurs très peu nombreux, et Rhumbler ne cite, je crois, dans cette catégorie, que la *Difflugia elegans;* on pourrait joindre encore à cette espèce la *Pseudodifflugia fascicularis*, puis peut-être aussi la *Difflugia bacillifera* et l'*Euglypha cristata;* dans ces deux dernières espèces, on remarque très fréquemment un bouquet de plaques de réserve à la bouche, et peut-être ce procédé y est-il normal. Mais dans d'autres Rhizopodes, l'accumulation à l'extérieur n'est qu'éventuelle, et c'est ainsi que j'ai trouvé de emps à autre un bouquet de ce genre dans les *Difflugia acuminata*, *pyriformis* et *lobostoma*.

La raison de cette accumulation à l'extérieur peut, je crois, être cherchée dans le fait qu'une provision de plaques suffisante pour la confection d'une nouvelle coque ne saurait où se loger à l'intérieur ; la *Difflugia elegans*, par exemple, possède une coquille dont la masse est supérieure au vide qu'elle renferme, et on en pourrait dire autant de la *Pseudodifflugia fascicularis*, ainsi probablement que de l'*Euglypha cristata*.

La plupart du temps, on voit lors de la division se former en avant du parent une masse de plasma d'abord arrondie puis allongée, et qui finit par revêtir tout à fait la forme de la coquille mère, en même temps que les pierres ou plaques de recouvrement glissent dans les couches périphériques de cette masse, et viennent se ranger les unes à côté des autres dans l'ordre le plus parfait. Mais une exception, signalée en premier lieu par

RHUMBLER (96) se voit dans le genre *Cyphoderia*, où la nouvelle coque se forme petit à petit, à partir du col, et se trouve terminée dans sa partie antérieure alors qu'en arrière on ne voit encore qu'un amas de matériaux (*Cyphoderia margaritacea* var. *major* (page 478).

Lors de la division comme pendant la conjugaison, on remarque dans le plasma les phénomènes de cyclose qui ont été décrits précédemment (voir *Euglypha ciliata*, *Euglypha lævis*, *Trinema lineare*) ; dans la division il s'y ajoute en plus une production de vacuoles en nombre considérable, visibles surtout dans la jeune coque [1].

A propos de division, je citerai le fait suivant, qui sans doute présente un cas exceptionnel : Ayant mis un matin dans un verre de montre avec de l'eau pure, un couple de *Difflugia pyriformis* fortement soudé, mais dans lequel une des coquilles était vide et l'autre pleine, le soir la première se trouvait en partie remplie. Le lendemain matin, les deux individus étaient séparés, normaux, et se trouvaient loin l'un de l'autre, chacun allant à l'aventure ; à ce moment (10 heures) je les rapprochai bouche à bouche, et immédiatement ils se soudèrent solidement comme pour une conjugaison ; à 6 heures du soir ils étaient encore unis, et le lendemain matin je les retrouvai dans le même état. Peut-être y avait-il là un phénomème quelque peu spécial.

Sporulation. Il est très probable que les Rhizopodes sont capables, certains d'entre eux au moins, de former des spores, ou petites sphérules brillantes, entourées d'une membrane, et que l'on rencontre le plus souvent, soit chez les Amibes, soit surtout dans les différentes espèces d'*Euglypha*. Bien que les Rhizopodes soient sujets à renfermer de nombreux parasites, et que la lumière n'ait jamais été faite sur le sort de ces soi-disant spores, il m'a toujours paru impossible de considérer comme autre chose que des éléments reproducteurs les petites sphérules caractéristiques des *Euglypha*. Ces sphérules, d'un bleu tendre, entourées d'une membrane brillante et épaisse, à double contour, sont logées le plus souvent autour du noyau ; on les voit fréquemment même quand l'animal est retiré depuis longtemps au fond de la coque, protégé par un diaphragme contre tous les accidents du dehors, et à certains moments la plupart des individus en sont pourvus. Ces spores rougissent par le carmin, à la manière des noyaux. Parfois on n'en voit qu'un petit

[1] Pour les détails sur le noyau et la vésicule contractile, voir *Euglypha ciliata*, page 501.

nombre, parfois elles sont abondantes, sans que l'animal paraisse aucunement en souffrir. PROWAZEK (131), qui a examiné ces spores dans l'*Euglypha compressa*, les regarde comme des corps reproducteurs.

Faut-il considérer comme ayant rapport à la reproduction des corps d'une apparence toute différente, qu'on trouve également chez les *Euglypha*, parfois en masses considérables et le plus souvent dans des coquilles vides quoique protégées encore à la bouche par un amas de débris? Ces corpuscules, qui ont été mentionnés par CARTER, sous le nom de spermatozoïdes, ont la forme d'un têtard très allongé, ou d'une épingle à tête ovoïde; ils sont rigides, brillants, avec une longue queue rigide aussi, droite, très pointue, et ne ressemblent absolument à rien de ce qu'on voit dans la nature; on ne les trouve jamais, autant que j'ai pu m'en assurer, dans aucun autre Rhizopode que dans les *Euglypha*.

C'est peut-être aussi comme des éléments reproducteurs qu'il faut considérer les corps globuleux, en forme de torche, et creusés d'une lumière centrale, qu'on trouve dans certaines Amibes, et qui arrivent parfois à si bien bourrer le plasma de l'animal, que ce dernier n'est plus qu'un amas de sphérules, mais un amas vivant et marchant encore, pourvu de sa houppe caractéristique (voir *Amœba prima*, page 50[1]).

C'est ici le lieu de parler des *Corps luisants* ou « Glanzkörper, » caractéristiques du genre *Pelomyxa*, et que GREEFF (42) a le premier décrits dans la *Pelomyxa palustris*. Ce sont des globules bleuâtres, homogènes, qui se trouvent en nombre parfois considérable dans la *Pelomyxa*, mais quelquefois aussi en sont tout à fait absents. Leur diamètre est en général de 10 à 15 μ, leur forme sphérique, mais souvent aussi allongée, et ils peuvent se diviser par bipartition; le carmin les colore parfaitement, quoique plus lentement que le noyau. Leur contenu paraît la plupart du temps homogène, mais GREEFF a remarqué cependant quelquefois, dans les grands globules, « des contours délicats d'une forme ir-« régulière, comme si la masse interne s'était retirée en partie de la paroi intérieure de « la capsule. » Mlle GOULD a trouvé qu'après l'action du picro-carmin on voyait souvent une cavité semi-lunaire à l'intérieur. RHUMBLER n'a jamais vu autre chose qu'un plasma homogène, et pense que les apparences indiquées par Mlle GOULD proviennent d'un effet produit par le réactif. Cependant nous verrons plus tard que les observations de

[1] Dans la *Pontigulasia spectabilis*, j'ai trouvé également un individu rempli de ces embryons en torche.

Mlle GOULD sont exactes; mais il faut pour observer ces apparences spéciales, avoir la chance de tomber sur des individus qui les présentent, et le fait est rare.

GREEFF n'a pas réussi à suivre ces « Glanzkörper » dans leur évolution, mais il a assisté pour ainsi dire à l'éclosion de nombreuses petites Amibes, qui sortaient d'une *Pelomyxa*, et en a conclu que ces Amibes représentaient le stage ultime de cette évolution.

KOROTNEEFF (59) a pu étudier plus au long le sort de ces corps luisants, et s'exprime à leur sujet en ces termes : « A l'un des points de leur surface se produit un « petit enfoncement, qui s'agrandit et se remplit du plasma dans lequel le corps même « est plongé. A la suite de cela son volume augmente et il prend la forme d'un petit pot « sphérique, ayant une petite ouverture à travers laquelle on voit constamment passer « les grains du plasma..... Bientôt les bords de l'orifice convergent, l'orifice même s'obli- « tère et le petit pot sphérique se transforme en une vésicule complètement fermée et « remplie d'un plasma finement granuleux, privé d'alvéoles. En même temps que ces « vésicules fermées, on rencontre des formations qui présentent certainement la phase « suivante du développement du corps luisant. Cette phase..... a la forme d'une vésicule « plus grande, ayant des parois minces, qui se distinguent principalement par un petit « prolongement sphérique, dirigé à l'intérieur de la vésicule, et réuni aux parois à l'aide « d'un pédoncule. Ce petit prolongement, d'après l'action des réactifs, est tout à fait ana- « logue à un corps luisant. »

C'est là que se bornent les observations de KOROTNEEFF sur un même individu; mais un autre exemplaire se montrait rempli de nombreuses capsules quelque peu différentes. « Chacune de ces capsules, dit alors l'auteur, est une vésicule sphérique, « complètement fermée, avec des parois très réfringentes et très minces. Intérieurement « cette capsule est remplie par un plasma finement granuleux, dans lequel on voit une « petite boule, qui d'après ses caractères optiques n'a pas la moindre différence avec un « corps luisant.....» « A côté du dernier on trouve toujours une vacuole...» Enfin KOROTNEEFF a pu constater deux ou trois fois l'apparition rapide d'une quantité considérable de petites Amibes sur le corps de la *Pelomyxa*.

De mon côté j'ai fait un certain nombre d'observations qui corroborent en somme celles de GREEFF et de KOROTNEEFF, bien qu'elles présentent avec elles certaines différences de détails. Aux mois de mai et de juin 1900, parmi des *Pelomyxa* nombreuses à

Glanzkörper homogènes, on pouvait trouver de temps à autre un individu dans lequel ces corps luisants, fort abondants, étaient semblables à ceux que représentent les fig. 4 et 5. Ces corps, de 12 à 15 μ de diamètre, montraient d'abord une membrane incolore, résistante, que l'acide sulfurique à froid ne semblait pas dissoudre, et cette membrane était, sur la plupart des échantillons, divisée sur toute sa surface en nombreuses facettes, ou plutôt en replis qui formaient un réticule laissant entre ses mailles des champs plus ou moins hexagonaux (fig. 5). De côté, la membrane se montrait alors parcourue de petites ondulations (fig. 4).

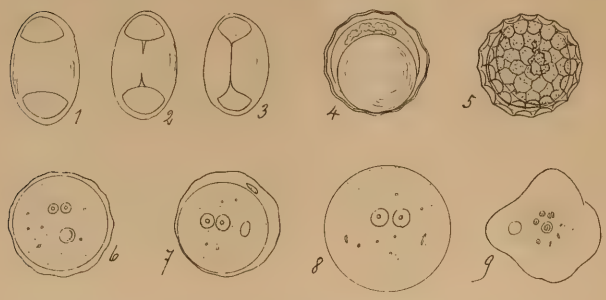


Fig. 1, 2, 3. Corps luisant ou parasite, à différents états. — 4. Corps luisant, avec plasma en lunule, renfermant un petit amas de nourriture (?), et plasma hémisphérique arrondi, vu d'en haut. — 5. Corps luisant, avec facettes ; le plasma en lunule, pointillé, est vu d'en haut. — 6, 7, 8. Différents états du développement ultérieur du corps luisant. — 9. Embryon sorti du corps de *Pelomyxa palustris*.

A l'intérieur de cette membrane, se voyait d'abord une marge ou espace libre, étroit, puis venait un plasma très clair, mat, difficile à distinguer, dont la forme *apparente* était celle d'un croissant, et qui renfermait régulièrement un petit amas grisâtre tirant sur le vert, rugueux, ratatiné, et que l'on aurait pu prendre pour un amas de nourriture. Accolé à ce plasma, et entouré par lui, ou bien aussi l'entourant, comme une calotte discoïde ou hémisphérique, se voyait alors un gros corps d'un bleu tendre, mat, très pur, qui parfois montrait un noyau, ou bien deux, sphériques, très petits, l'un à côté de l'autre. Ajoutons que tandis que le plasma en lunule se colorait facilement par le carmin, le corps hémisphérique restait complètement incolore.

Mais en examinant un grand nombre de ces corps luisants, soit dans plusieurs *Pelomyxa*, soit dans un seul et même individu, on trouvait toutes les transitions possibles entre ces corps tels qu'ils sont représentés par les fig. 4 et 5, et ceux que représente la fig. 8, et d'après ces transitions, on pouvait se représenter le développement ultérieur de

la manière suivante : le Glanzkörper grandit quelque peu, en même temps que la membrane perd son apparence réticulée, devient tendue, s'amincit et semble enfin disparaître (fig. 8). Pendant ce temps, le disque bleu non colorable décroît et ne se montre bientôt plus que sous la forme d'une petite masse brillante accolée au plasma colorable (fig. 6, de face, fig. 7, de côté), puis disparaît enfin complètement, tandis que le plasma ponctué, colorable, augmente de son côté et finit par former la masse entière du globule. A ce moment, le Glanzkörper primitif est devenu une masse globuleuse finement ponctuée, en apparence dépourvue de membrane, et qui renferme toujours dans son intérieur, et dans une position excentrique, un, deux ou très rarement trois petits grains, entourés d'un halo clair et probablement d'une membrane, et qui se colorent par le carmin beaucoup plus fortement que le reste de la masse ; souvent aussi, au lieu d'un ou de deux grains colorables, on en trouve un seul, avec un autre, ou plusieurs, beaucoup plus petits, à ses côtés. Parfois il existe aussi une vacuole, qui peut devenir très grande, et qui sans doute représente une vésicule contractile, mais très paresseuse.

Il est probable que ces petits grains correspondent à ceux que KOROTNEEFF regarde, peut-être avec raison, comme des rudiments de corps luisants; remarquons en même temps que, s'il existe souvent à l'intérieur de ces embryons une vacuole ou vésicule contractile, on n'y observe pas de noyau.

Tout comme GREEFF, et comme KOROTNEEFF, j'ai observé, sortant du corps de la *Pelomyxa palustris*, des Amibes (mais en nombre très restreint) très petites, à déformations peu prononcées, à mouvements lents, pourvues d'un noyau, de quelques grains de différente nature, et d'une vésicule contractile, et je pense qu'il existe un lien entre ces Amibes et les corps qui viennent d'être décrits. Mais, pas plus que ces deux auteurs, je n'ai réussi à étudier les phases de cette évolution.

Dans la *Pelomyxa vivipara*, j'ai trouvé également de nombreux embryons, pleins de vie, dans le corps même de la mère, elle-même en bonne santé ; ces embryons ont été décrits à la page 157 [1].

[1] Les nos 1, 2, 3, de la figure ci-jointe représentent des corps ovoïdes, bleuâtres, que j'ai trouvés à deux reprises dans la *Pelomyxa Belevskii*, où ils semblaient remplacer les corps luisants habituels : ils montraient à chaque pôle une petite masse d'un bleu cendré, et ces deux masses étaient dans certains exemplaires reliées l'une à l'autre par un filament (fig. 3), dont parfois on ne voyait que la base (fig. 2).

Certaines Amibes, *Amœba nitida, nobilis*, et d'autres, possèdent fréquemment des corps plus ou moins arrondis, bleuâtres, jaunâtres ou vert bouteille, facilement colorables, et qui me semblent également devoir représenter quelque chose d'analogue aux Glanzkörper; j'en ai trouvé de semblables aussi dans une *Amœba terricola*. Enfin la présence d'embryons a été plusieurs fois signalée dans le genre *Arcella*, et BÜTSCHLI ainsi que CATTANEO, semblent avoir mis hors de doute la réalité de ce mode de reproduction. Pour ce qui me concerne, j'ai rencontré à diverses reprises dans l'intérieur des Arcelles des corps arrondis qui m'ont paru devoir représenter des embryons, mais sans arriver à une conviction bien arrêtée de la chose (voir *Arcella arenaria*, page 407).

Mentionnons enfin les corps d'apparence grasse, brillants, fortement colorables par le carmin, que l'on trouve dans certains Rhizopodes et pour ainsi dire normalement dans les *Nebela*, et que peut-être il faudrait considérer comme étant en rapport avec la reproduction.

Enkystement. Bien que l'enkystement chez les Rhizopodes ne soit pas nécessairement en rapport avec la reproduction de l'espèce, et que le plus souvent il semble ne représenter qu'un moyen de protection, c'est ici que seront le mieux à leur place les quelques lignes que je peux consacrer à ce phénomène.

La plupart des Rhizopodes ne semblent pas s'enkyster; à l'approche de la sécheresse, ou pour toute autre cause, l'animal se retire simplement au fond de la coquille, après en avoir, le plus souvent, fermé l'orifice au moyen, soit d'un bouchon de débris, soit d'un diaphragme chitinoïde, dont la structure est parfois caractéristique d'un genre ou d'une espèce *(Nebela)*. Mais une fois au repos, les couches externes du plasma commencent toujours à se durcir, et si l'immobilité a été ou doit être longue, ces couches superficielles finissent par acquérir la valeur d'une membrane ferme, à double contour (voir *Hyalosphenia papilio*, et bien d'autres). C'est ainsi qu'au mois de décembre, j'ai trouvé à Rouelbeau un grand nombre de Difflugies *(Difflugia pyriformis)*, dont le plasma jaunâtre et poussiéreux, était enroulé en boule; lorsque par écrasement on libérait ce plasma, il se montrait tout à fait nu, mais apathique, et après un temps assez long on voyait s'y produire sur les bords des mouvements amiboïdes; dans quelques individus cependant, ce plasma était couvert d'une pellicule résistante, souple mais tenace et à double contour, qu'on pouvait considérer comme un véritable kyste.

Dans le genre *Euglypha*, par contre, comme dans quelques autres voisins, on peut constater l'existence fréquente de kystes bien caractérisés, formés d'écailles siliceuses, et au sujet desquels on trouvera quelques détails dans la partie systématique de cet ouvrage (page 505, *Euglypha brachiata*, page 503, *Euglypha strigosa*).

NOTE 15. HYBRIDITÉ

Parmi les Rhizopodes, beaucoup se font remarquer par l'existence, à côté de l'espèce type, de formes ou de variétés souvent nombreuses, et il semblerait assez naturel de rattacher ces différentes formes à des phénomènes de croisement. Mais, tandis que chez les animaux plus élevés en organisation l'hybridité est assez générale, chez les Rhizopodes, où ce phénomène, grâce à la rencontre si fréquente d'individus conjugués, serait plus facile à constater que partout ailleurs, et semblerait en même temps devoir se produire le plus aisément du monde, on ne connaît pas une seule observation qui puisse s'y rapporter d'une manière évidente ; jamais en fait on n'a vu s'accoupler deux individus dont l'un ne fût pas semblable à l'autre.

Il est à remarquer cependant qu'on peut observer de temps à autre des cas de ce que l'on pourrait appeler conjugaison *fausse* ou *apparente*, où deux individus d'espèce très différente sont liés l'un à l'autre, mais sans que le phénomène ait aucun rapport avec la conjugaison ; il s'agit là d'une simple capture d'un individu par un autre dans un but d'alimentation. Bien que les Rhizopodes soient, en règle générale, essentiellement herbivores, beaucoup peuvent à l'occasion avaler des proies animales, et sous ce rapport on peut citer le genre *Nebela*, qui, lui, peut être considéré comme normalement carnivore. A chaque instant on peut être appelé à voir une *Nebela collaris*, par exemple, capturer un Rhizopode plus petit, se joindre à lui bouche à bouche et s'emparer de son contenu.

Dans les autres Rhizopodes, pareil fait est extraordinairement rare ; mais cependant on peut l'observer de temps à autre, et c'est par un phénomène de ce genre que je crois devoir expliquer, par exemple, la rencontre que j'ai faite un jour d'une *Lecquereusia spiralis* soudée par la bouche à une *Difflugia (pyriformis?)*.

Par contre, à deux reprises j'ai trouvé une *Difflugia pyriformis* conjuguée avec une *Difflugia capreolata*, et sans qu'il y eût apparence de capture de proie. Ces deux espèces sont, il faut le dire, très rapprochées l'une de l'autre, soit comme forme soit comme taille, et peut-être serait-on en droit de reconnaître là un phénomène d'hybridité.

S'il en était ainsi, ce serait là probablement le seul cas jusqu'ici constaté de croisement direct.

Mais il est des occasions, plus nombreuses, où l'on est tenté, sans preuves tangibles d'ailleurs, d'expliquer l'apparence de tel ou tel individu comme due à l'hybridité. C'est ainsi que dans une localité où la *Difflugia lobostoma* était extraordinairement abondante, et où la *Difflugia pyriformis* pullulait également, j'ai trouvé un exemplaire allongé, et que l'on aurait pu appeler « pyriforme, » mais sans rétrécissement au col, et pourvu d'une ouverture buccale à quatre lobes. De même, dans une autre station, une *Difflugia amphora* se distinguait des autres par une enveloppe plus largement ovoïde, une collerette à peine marquée, une bouche à lobes à peine indiqués, et aurait pu représenter un hybride de *Difflugia lobostoma* et *Difflugia amphora*[1].

D'autres fois, ce sont les transitions entre des séries d'individus qui semblent faire croire à l'hybridité; par exemple, dans un étang à Châtelaine, on trouve toujours et en nombre considérable : 1° la *Difflugia acuminata* typique, 2° la *Difflugia lanceolata* typique, et 3° un nombre considérable de formes de passage entre ces deux types ; tantôt c'est la taille, moyenne entre ces deux espèces, tantôt c'est la forme *lanceolata* avec en arrière un commencement du tube de l'*acuminata*, tantôt des déformations et des inégalités de la coquille, tantôt tout cela à la fois.

Dans une autre localité (vivier Romieux à Florissant), on trouvait la *Difflugia acuminata*, extrêmement abondante, représentée sous deux formes différentes, d'abord la forme type, puis une autre beaucoup plus courte, mais tout aussi large, renflée, ovoïde, et que l'on aurait pu prendre pour la *Difflugia elegans* (dont elle différait d'ailleurs par certains détails, qu'il est inutile de préciser). Or, de l'une de ces formes extrêmes à l'autre il existait toute une série de transitions, qui semblaient assez naturellement pouvoir s'expliquer par des croisements répétés.

[1] En 1890 (85), j'avais cité un cas possible d'hybridité entre une *Heleopera rosea* et une *Quadrula symmetrica*.

Dans une troisième localité, c'était la *Difflugia manicata,* qui se montrait plus ou moins ovoïde ou allongée, et passait à la *Difflugia pyriformis* var. *bryophila*, également existante dans la même station.

Dans toutes ces stations, il ne m'est pas arrivé une seule fois de trouver des couples conjugués qui fussent de nature à montrer un véritable croisement; les deux individus appartenaient toujours à la même forme; mais peut-être une étude suivie de ces stations particulières aurait-elle conduit à des résultats plus significatifs, et montré que les Rhizopodes ne font pas dans le règne organique complètement exception à la règle générale, et peuvent être sujets comme les autres aux phénomènes d'hybridité.

NOTE 16. MIMÉTISME

Jamais que je sache il n'a été question de mimétisme chez les Rhizopodes. Cependant, en 1890 déjà (87), j'avais émis l'opinion que les coquilles de certaines Difflugies *(Difflugia fallax, lucida, lanceolata)*, dont les écailles ressemblent à des pierres mais sont d'origine endogène, pourraient bien être le résultat d'une sorte de mimétisme, qui rendrait l'animal plus difficile à distinguer dans le sable fin. RHUMBLER (96) a critiqué cette opinion, car, dit-il, on ne connaît pas d'animaux qui fassent la guerre aux Difflugies en tant qu'individus séparés, et si les Difflugies sont avalées en même temps que la boue par les animaux qui se nourrissent de détritus, comme par exemple les larves de batraciens, leur adaptation mimétique ne leur servira de rien. Cependant RHUMBLER, même si nous admettons qu'il soit dans le vrai quant à la non réalité du mimétisme, se trompe certainement sur un point : il existe des animaux qui font la guerre aux Difflugies, les guettent une à une, et en font leur proie de prédilection; on peut citer de très petits Chétopodes *(Chætogaster?)* dont l'estomac renferme souvent un nombre assez considérable de Difflugies (*Difflugia lobostoma, pyriformis,* etc.), puis des petits Crustacés, et il est certain qu'un animal protégé par une coquille mieux dissimulée aurait plus de chance de résister à ses ennemis.

Dans le fond, on ne comprend guère pourquoi, du moment que les phénomènes de mimétisme, ou tout au moins d'homochromisme, sont communs dans leur généralité au

monde organique tout entier, y compris les végétaux, les Rhizopodes feraient une exception à la règle. C'est une loi générale pour les organismes que de se mettre à l'unisson de leur entourage, et de trancher aussi peu que possible sur le terrain qui les environne.

Or ces phénomènes d'homochromisme général sont parfaitement évidents chez les Rhizopodes; les uns se cachent dans la boue, les autres se couvrent d'une enveloppe qui devient plus ou moins difficile à distinguer du fond; d'autres, par exemple les Rhizopodes des grands lacs, ou encore les espèces sphagnicoles qui se meuvent entre les feuilles à cellules claires de ces végétaux, tendent à acquérir une transparence particulière. La *Difflugia pyriformis* var. *atricolor* ressemble à un petit amas pyriforme de débris brunâtres, qui cache presque toujours sa nature organique, et seulement quand les pseudopodes sont déployés on peut s'assurer qu'il y a là un animal.

Mais, outre ces phénomènes d'homochromisme général, que les faits semblent bien prouver, il est, je crois, possible de citer deux ou trois exemples qui pourraient être rattachés directement à un mimétisme dans le sens plus particulier du mot, c'est-à-dire à l'imitation d'un objet ou d'un autre animal.

Le meilleur que je puisse présenter sous ce rapport concerne l'*Amphitrema flavum*. Cette espèce, très rare et qui n'habite que les sphagnum, ne se trouve jamais que là où existe également en abondance une petite desmidiée appartenant suivant toute apparence au genre *Penium (Penium crassiusculum? Penium Ralfsii?)*. Or l'*Amphitrema flavum*, toujours plein de chlorophylle, revêt si bien la forme et l'apparence de ce Penium, que pendant des années j'ai pris ce Rhizopode pour une desmidiée alliée à ce dernier genre.

Deux autres exemplaires peuvent être cités dans le genre *Gromia*. La *Gromia squamosa* imite si bien certaines déjections allongées (de Vers, Mollusques ou Crustacés?) qui se trouvent presque toujours en nombre immense dans son voisinage, qu'il faut souvent toute l'attention de l'observateur pour ne pas la confondre avec elles; un jour même, après avoir fait subir à ce que je croyais être une *Gromia squamosa* toutes les réactions nécessaires à une préparation microscopique, je reconnus, en l'examinant une fois terminée et dans le baume, que je n'avais sous les yeux qu'un excrément fusiforme. La *Gromia Brunneri*, de son côté, ressemble de très près à d'autres déjections, plus larges, que l'on voit en grande abondance au fond des lacs.

Si dans ces différents cas, il y a vraiment mimétisme, il resterait à se demander

lequel imite l'autre; pour les Gromies, la réponse est facile, car on ne voit pas l'intérêt qu'un excrément aurait à imiter un Rhizopode; pour l'*Amphitrema* il n'en est plus de même; mais on peut dire cependant que l'imitation viendrait certainement du Rhizopode, car si l'*Amphitrema* ne vit que là où se trouve le *Penium*, le *Penium* vit fort bien là où ne se trouve pas l'*Amphitrema*.

Ce serait ici le lieu de mentionner le *Corythion dubium* et la variété bryophile du *Trinema enchelys*, qui malgré la structure toute différente de leur coque, ressemblent si bien l'un à l'autre que souvent on a beaucoup de peine à ne pas les confondre [1].

NOTE 17. SYMBIOSE

La symbiose est très générale chez les Rhizopodes, et l'algue qui constitue ce phénomène est toujours normalement la *Chlorella vulgaris* de ZACHARIAS (*Zoochlorella conductrix* BRANDT).

Parfois cependant, mais à titre exceptionnel, on trouve, mêlées à ces Zoochlorelles, des algues figurées plus grandes, appartenant à la famille des protococcacées (*Chlorella*, *Protococcus*, *Scenedesmus*). Plus rarement encore, la *Chlorella vulgaris* habituelle est remplacée par une algue beaucoup plus petite, plus claire, que l'on trouve surtout dans les espèces qui normalement ne présentent pas de phénomènes symbiotiques (*Pontigulasia incisa*, *Difflugia limnetica*), mais qui m'a paru être normale, au moins dans une certaine station, dans l'*Amphitrema stenostoma*.

On peut diviser les Rhizopodes, pour la question qui nous occupe, en trois catégories : ceux qui toujours possèdent des Zoochlorelles, ceux chez lesquels la présence de ces algues n'est qu'éventuelle, et ceux qui sont réfractaires à toute symbiose normale.

Parmi les premiers, on peut citer en première ligne les *Amphitrema*, qui tous et sans exception renferment des Zoochlorelles; il y faut ajouter la *Difflugia gramen* « *typi-*

[1] Le *Trinema verrucosum* de FRANCÉ présente, d'après cet auteur, l'apparence d'une desmidiée, *Cosmarium margaritiferum*.

que, » l'*Hyalosphenia papilio*, la *Difflugia lobostoma*, *Heleopera picta*, et sans doute un grand nombre d'autres dont on pourrait faire une liste en consultant la partie systématique de cet ouvrage.

Quant aux espèces où la symbiose n'est qu'éventuelle, elles sont assez nombreuses encore (par exemple *Difflugia pyriformis type)*, mais moins peut-être que les premières, et moins également que celles qui représentent la troisième catégorie, où les Zoochlorelles, si parfois elles se rencontrent, sont en très petit nombre, et pour ainsi dire adventives.

Parmi ces espèces on pourrait citer *Difflugia gramen* var. *achlora*, *Difflugia limnetica*, *Difflugia urceolata*, et un grand nombre d'autres qui manquent toujours de chlorophylle. Il faudrait y ajouter beaucoup d'Amibes, puis les genres *Arcella*, *Euglypha*, *Trinema*, etc., etc., dans lesquels on trouve très peu d'espèces non réfractaires.

Il serait peut-être un peu difficile de déterminer l'utilité que le phénomène de la symbiose peut avoir pour la Zoochlorelle; mais quant aux services que cette Zoochlorelle est appelée à rendre au Rhizopode, ils sont certainement bien évidents. La Zoochlorelle fournit à l'animal une partie au moins de l'oxygène dont il a besoin, et j'ai trouvé par exemple, qu'en transportant dans un verre de montre des Difflugies vertes et d'autres incolores, ces dernières meurent plus vite que les autres, et cela sans doute par asphyxie, car dans mes expériences il ne s'était pas écoulé suffisamment de temps pour que la mort pût être attribuée au manque de nourriture.

Il est cependant très probable qu'au point de vue de l'alimentation les Zoochlorelles jouent un rôle également considérable. Plusieurs observateurs ont attiré l'attention sur le fait que les Difflugies vertes semblent pouvoir se passer d'aliments beaucoup plus longtemps que les autres, même en eau bien aérée, et c'est également à ce résultat que m'ont conduit mes propres expériences. Ce fait peut alors trouver son explication dans ce sens, que l'animal à jeun possède la faculté de digérer, quand le besoin se fait sentir, les Zoochlorelles qu'il a jusque là conservées sans leur faire de mal. Sans avoir pu m'assurer de la chose d'une manière absolument certaine, c'est pourtant la conclusion générale qui dans des cas très nombreux s'est imposée à mon esprit. Bien souvent il arrive, surtout sur des animaux soumis à un jeûne prolongé, de trouver en écrasant l'animal un certain nombre de Zoochlorelles ratatinées, brunâtres, et comme à moitié dissoutes, puis des

grains jaunes qui semblent représenter des produits de digestion. Dans l'*Hyalosphenia papilio*, toujours pleine de Zoochlorelles, on trouve toujours fort peu de nourriture figurée, et dans les trois *Amphitrema*, ni ARCHER, ni NÜSSLIN, ni moi, n'avons jamais réussi à apercevoir de proies capturées; par contre on y voit souvent des boulettes brunes qui semblent provenir de Zoochlorelles, et toujours un grand nombre de petits grains jaunâtres, caractéristiques de toutes les espèces de ce genre, et qui peut-être représenteraient les produits de la digestion ultime de ces Zoochlorelles[1].

NOTE 18. MÉROTOMIE

Dans un mémoire de quelques pages, paru en 1899[2], je rendais compte de différentes expériences auxquelles je m'étais livré sur les mouvements autonomes des pseudopodes détachés du corps; ces expériences concernaient l'*Amœba urceolata* et l'*Amœba pyriformis*. Sans vouloir rappeler ici ces expériences dans leurs détails, je me bornerai à citer les lignes qui dans ce mémoire résumaient brièvement les conclusions auxquelles j'étais arrivé :

« Des fragments détachés d'une région déterminée du plasma (pseudopodes) se « conduisent pendant quelque temps comme s'ils constituaient un organisme (Rhizopode) « complet. Cet organisme éphémère est attiré par un plasma identique à celui qui le « constitue lui-même, et repoussé par tout plasma différent du sien. On peut considérer « deux individus provenant de division et séparés depuis peu comme possédant un plasma

[1] Dans un travail récent, dont je n'ai eu connaissance qu'après avoir écrit les lignes précédentes (Ueber grüne Amöben. Berichte der Naturf. Gesell. Freiburg 1899), GRUBER cite des Amibes remplies de Zoochlorelles, qu'il a conservées pendant sept ans sans leur offrir aucune nourriture, dans une eau très pure, et qui au dernier jour étaient aussi bien portantes que le premier. Mais transportées à l'obscurité, elles mouraient de faim à mesure que les Zoochlorelles, devenues incapables de multiplier, disparaissaient les unes après les autres, à moins qu'elles ne fussent ramenées à la lumière suffisamment à temps pour qu'il restât dans leur intérieur des Zoochlorelles susceptibles de recommencer à se reproduire.

[2] Sur les mouvements autonomes des pseudopodes. *Archives Sciences phys. et nat.*, mai 1899.

« encore identique ; à part cela, le plasma diffère d'individu à individu dans le sein d'une « même espèce. »

Plus tard, cette année même (1901), les nouvelles recherches que j'avais entreprises, et relatives au sort du noyau séparé de l'animal, comme aussi de l'animal dans son intégrité mais privé de cet organe, ont été publiées à leur tour (90). D'après ces expériences, faites sur les *Difflugia pyriformis, Difflugia lobostoma, Difflugia globulosa, Difflugia capreolata*, le noyau complètement isolé était, suivant l'espèce ou, plus probablement, suivant les conditions du milieu, en apparence encore parfaitement sain après un temps qui variait de 9 à 24 heures[1]. Passé ce temps, le contour de la membrane nucléaire perd de sa régularité ; il s'y forme de petites ondulations, puis cette membrane se voit entourée de granulations qui doivent représenter des microbes ; les nucléoles, de leur côté, se ratatinent, deviennent grisâtres, granuleux, et le noyau peut être à ce moment considéré comme mort.

Quant à l'animal conservé dans son intégrité (sauf la déchirure de la coque produite pour éliminer le noyau), mais privé de son nucléus, il se comporte en somme comme les individus normaux, sauf une plus grande paresse due peut-être à la mutilation de la coquille. Les sujets en observation ont vécu jusqu'à 15 jours malgré des conditions en somme défavorables (manque d'eau suffisamment aérée, attaque des parasites), et lorsqu'ils ont été examinés pour la dernière fois, la vie ne les avait pas encore abandonnés.

Plus tard encore, dans le courant de cette année, j'ai eu l'occasion de me livrer à quelques nouvelles expériences de mérotomie sur la grande variété d'*Amœba proteus* mentionnée à la page 60. Gruber (47) après avoir coupé en deux une *Amœba proteus*, avait constaté que la portion privée de noyau se ramassait en boule et ne tardait pas à périr. Hofer (58), en divisant de grandes Amibes en partie nucléées et non nucléées, avait vu que les premières continuaient à se comporter comme des Amibes, tandis que les parties privées de noyau ne montraient une conduite normale que pendant 15 à 20 minutes, puis que les mouvements devenaient anormaux et irréguliers, pour cesser bientôt complètement. Verworn (116) avait cependant vu des fragments isolés et sans

[1] Il est cependant difficile de dire si à ce moment le noyau est *réellement* encore bien portant, ou s'il n'y a là qu'une apparence (voir note 10, page 644).

noyau émettre des pseudopodes aussi actifs qu'à l'état normal. Enfin les expériences de ce dernier auteur sur un Infusoire, le *Lacrymaria olor*, comme celles de BALBIANI, sur différents Infusoires également, avaient montré que des fragments détachés et privés de noyau pouvaient vivre encore des jours entiers.

Il était donc assez intéressant de contrôler sur des Amibes les données de ces différents auteurs, et pour l'*Amœba proteus*, voici quel a été le résultat de mes expériences :

Exp. A. Une moitié d'Amibe, *dépourvue de noyau comme aussi de vésicule contractile*, détachée à 9 h. du matin, le 16 mars, se voit le même soir à 6 h. avec 2 vésicules contractiles ; l'Amibe est normale en apparence, mais paresseuse. Le 17 mars, elle est bien portante, mais paresseuse, et munie d'une grande vésicule contractile, qui fonctionne normalement. Elle reste vivante jusqu'au 23 mars, mais toujours sans grande vivacité, et ce jour-là elle est décidément malade ; le 24 au matin il n'y a plus que du plasma mort.

Exp. B. Fragment *avec vésicule contractile mais sans noyau*. A vécu du 15 au 17 mars, mais s'est montré constamment paresseux ; le 17 il a été déchiré pendant la manipulation.

Exp. C. Fragment de même nature, a été perdu après 3 heures de temps ; à ce moment il était parfaitement vivant.

Exp. D. Fragment *avec noyau mais sans vésicule contractile ;* détaché le 15 mars. Le 16 mars, l'animal se meut d'une manière normale, pourvu tantôt d'une, tantôt de deux vésicules contractiles à fonction normale. Cet individu a été conservé vivant jusqu'au 24 mars, mais l'eau étant devenue impure, il s'est montré ce jour-là très paresseux et sans doute malade. Il a péri par accident.

En somme, on peut conclure de ces quelques expériences que les fragments séparés de l'animal et dépourvus de noyau peuvent vivre beaucoup plus longtemps que ne l'ont montré les observations de GRUBER et de HOFER. Il faut remarquer à ce sujet que, d'une manière générale, le fragment a d'autant plus de chances de longue vie que lui-même représente une plus grande portion du corps d'où il a été détaché. Observons encore que les différents fragments dont il a été question se trouvaient isolés dans des verres de montre, où l'eau n'était que rarement renouvelée, de sorte que dans des conditions plus naturelles, ils auraient probablement pu vivre ou prospérer plus longtemps.

Enfin il est intéressant de remarquer :

1° Que les fragments dépourvus de noyau montrent, bien que parfaitement vivants, une activité moindre que ceux qui renferment encore cet organe.

2° Que les fragments dépourvus de vésicule contractile ne tardent pas à en reformer de toutes pièces une ou plusieurs; nous reviendrons tout à l'heure sur le sujet [1].

Il me reste à relater quelques expériences que j'ai faites sur des fragments plus petits, isolés par écrasement, et provenant de diverses Difflugies.

Le 26 mai, deux petits fragments détachés d'une *Difflugia capreolata* écrasée, dépourvus de noyau comme de vésicule contractile, se mettent à ramper, et 25 minutes après chacun est muni d'une belle vésicule qui fonctionne normalement et se reforme à la place même où a eu lieu la systole.

Le 22 décembre (1900), cinq petits fragments d'une *Difflugia lobostoma* écrasée, pourvus chacun de Zoochlorelles, mais manquant aussi bien de noyau que de vésicule contractile, sont transportés dans un verre de montre, où ils se mettent à ramper, en développant un ectosarc clair qui se livre à des mouvements amiboïdes ondulés, en poussant parfois mais rarement des prolongements analogues à des pseudopodes. Tous ces fragments sont pourvus après un instant (20 minutes en moyenne ?) d'une ou plus souvent de deux vésicules contractiles, qui fonctionnent normalement et se reforment à la même place. Les jours suivants ces fragments se sont montrés parfaitement vivants, et bien portants quoique peu actifs, mais ils se sont perdus, en raison de leur petite taille, les uns après les autres pendant les manipulations (transport du verre de montre au porte-objet et vice-versa). Cependant, le 27 décembre il y en avait encore deux, bien portants, avec vésicules contractiles normales; les Zoochlorelles paraissaient y être en partie digérées (?), et le plasma renfermait un grand nombre de granulations brillantes extrêmement petites. Le dernier fragment, encore bien vivant, s'est perdu le 28 décembre.

Ces dernières expériences ne paraissent présenter un intérêt réel, en ce qu'elles montrent, d'abord qu'un fragment même d'assez faible volume, peut parfaitement vivre

[1] Je citerai dans cet ordre d'idées, encore le cas d'une *Amœba nobilis*, qui par le fait d'une forte compression avait perdu sa vésicule contractile, laquelle avait été rejetée au loin, dans toute son intégrité. Après addition d'eau l'animal reprit sa forme naturelle, et vingt minutes plus tard se trouvait pourvu d'une vésicule contractile splendide.

jusqu'à six jours au moins sans noyau, puis ensuite que dans tous les cas, à peine le fragment commence-t-il à se comporter comme un organisme complet, qu'il s'y forme une vésicule contractile[1] qui se met à fonctionner normalement.

En comparant entre elles ces expériences, ainsi que d'autres, isolées, du même genre et qui m'ont fourni les mêmes résultats, j'ai été également amené à la conclusion que les fragments pourvus de Zoochlorelles (Difflugies) présentent une vitalité supérieure à ceux qui n'en renferment pas (Amibes en général), et ce serait encore là un indice de l'utilité de la symbiose, pour le Rhizopode, tant sous le rapport de la respiration que sous celui de l'alimentation.

NOTE 19. NOURRITURE

Les Rhizopodes sont pour la plus grande partie essentiellement herbivores; ils se nourrissent de préférence de petites algues unicellulaires ou filamenteuses, ou bien aussi de particules végétales en décomposition. Cependant il est très probable que beaucoup d'entre eux peuvent à l'occasion capturer de petits organismes animaux et les digérer (voir *Difflugia pyriformis*, page 216). Il existe même un genre, le genre *Nebela*, dont les représentants, sans refuser la nourriture végétale, peuvent très probablement être considérés comme normalement carnivores; les *Nebela* se rencontrent fréquemment occupées à vider l'intérieur de Rhizopodes plus petits, parmi lesquels on peut citer l'*Assulina seminulum*, qui semble être particulièrement recherchée.

Les espèces qui, comme *Heleopera picta*, *Hyalosphenia papilio*, etc., présentent normalement le phénomène de la symbiose, renferment dans la règle un nombre de proies beaucoup moins considérable que les autres, et quelques-unes même, comme toutes les *Amphitrema*, semblent n'en contenir jamais. Il est probable, comme nous l'avons vu précédemment, que dans ce cas les Zoochlorelles représentent en quelque sorte une pro-

[1] Si j'ai bien observé, il se forme en général d'abord deux, ou même trois vacuoles, à fonctionnement encore indécis, puis ces vacuoles se fixent, pour ainsi dire, toujours mieux, et l'une d'elles reste seule comme vésicule normale.

vision de nourriture, et que l'animal, après les avoir laissées vivre et prospérer tant qu'il n'en a pas besoin, en digère de temps en temps l'une ou l'autre.

Quant à un choix ou à un triage spécial dans la nourriture qui se trouve à leur portée, il ne paraît pas, dans la plupart des cas, qu'il s'en fasse aucun, et l'animal semble prendre indistinctement toutes les matières organiques qu'il rencontre. Je crois pourtant que des recherches dirigées sur ce sujet ne seraient pas sans intérêt, et permettraient de distinguer certaines espèces dont les préférences seraient nettement marquées. L'*Amœba terricola*, par exemple, semble affectionner les grosses proies, et capturer volontiers des Rotifères (voir page 111).

A cette occasion je mentionnerai le *Diaphorodon mobile*, dont certains représentants, très nombreux dans un bocal où avait été trempé un pinceau rempli de carmin, se trouvèrent le lendemain tous munis à la bouche de petits grains roses, incorporés en apparence à la coquille, à la constitution de laquelle ils semblaient prendre part; pendant ce temps les autres Rhizopodes ne montraient rien de semblable, et avaient refusé le carmin. Il y avait donc là évidemment un choix de la part du *Diaphorodon*.

Maupas indique dans le genre *Lieberkühnia* la digestion comme se faisant tout entière en dehors du corps, et s'opérant dans le plasma réticulé externe. Dans le seul individu que j'aie observé, le plasma ne semblait en effet pas renfermer de proies, sauf quelques boulettes verdâtres très petites auxquelles on aurait pu reconnaître cette signification. Mais en tout cas les Gromies, si voisines de la *Lieberkühnia*, capturent et avalent des proies, et les *Gromia Brunneri*, *squamosa*, *gemma*, se voient fréquemment bourrées de grosses diatomées en cours de digestion.

Note 20. VITALITÉ

Les Rhizopodes se montrent tous plus ou moins sensibles aux influences du milieu, et, comme Schewiakoff (105), et d'autres, l'ont déjà fait remarquer, la nature de l'eau, la température, la lumière, la végétation qui les entoure, tous ces facteurs jouent un rôle important dans la vie de ces petits organismes.

Sans vouloir m'occuper en détail de ces questions pourtant importantes, mais auxquelles je n'ai pu vouer que par intermittences une attention sérieuse, je crois devoir indiquer au moins les résultats de mes observations.

Si nous ne considérons le sujet que d'une manière tout à fait générale et en n'examinant que la résistance ou la vitalité dans son ensemble, nous pouvons reconnaitre que certaines espèces sont plus vigoureuses que d'autres; c'est ainsi que dans les bocaux où à plusieurs reprises j'ai conservé en nombre considérable les *Difflugia lobostoma* et *pyriformis* vivant en compagnie des *Difflugia gramen* et *Cucurbitella mespiliformis*, les deux dernières ont toujours conservé leur vigueur plus longtemps que les premières (lesquelles d'ailleurs ne sont pas, loin de là, des espèces délicates). Certaines espèces sont particulièrement délicates, comme l'*Amœba nobilis*, qui ne se conserve guère plus de 24 heures lorsque l'eau n'est pas très pure, et le *Pamphagus hyalinus*, qui dans les mêmes conditions émet par la bouche une masse arrondie de plasma, signe de maladie, et de mort certaine si à ce moment on ne transporte pas l'animal dans de l'eau pure.

J'ai fait sur quelques Difflugies *(Difflugia lobostoma, pyriformis, lithoplites)* différentes expériences sur l'inanition; mais les résultats n'ont pas été bien significatifs, car dans ces expériences plusieurs facteurs entrent en cause, qualité de l'eau, température, aération, envahissement par les microbes, qui parfois se contrarient les uns les autres. Suivant les circonstances, j'ai gardé les Difflugies bien vivantes pendant une, deux, trois, quatre semaines et plus; très souvent aussi les animaux, après quelques jours, se retiraient au fond de leur coque, après en avoir fermé l'orifice par des débris agglutinés. Lorsque alors, après des semaines, on écrasait la coquille tout entourée de végétations cryptogamiques, on trouvait le plasma vivant, mais d'un gris jaunâtre sale, et incapable de mouvements rapides; la vésicule contractile battait à peine, restant des heures à l'état de diastole; les Zoochlorelles étaient en majeure partie très bien portantes, mais d'autres se montraient ratatinées et comme à moitié digérées. Dans tous ces individus, l'organe le plus résistant et le dernier à perdre son apparence saine et normale, a toujours été le noyau, qui semble sous ce rapport montrer une vitalité toute particulière. (Voir page 643.) [1]

[1] La lecture de ces lignes, lors de la correction des épreuves, le 14 février 1902, m'a suggéré l'idée d'examiner une ancienne récolte, provenant du marais de Rouelbeau, et datant du 1er décembre 1901.

La température, tant qu'elle reste dans certaines limites, ne semble pas exercer une influence bien importante sur la vitalité des Rhizopodes. De même que d'autres observateurs, SCHEWIAKOFF, VERWORN, FRENZEL, LEVANDER, etc.; j'ai trouvé ces animaux alertes et actifs aussi bien dans les flaques tièdes des marécages échauffés par le soleil de juillet, que dans l'eau recouverte d'une couche de glace qu'il fallait briser au marteau. Dans des sphaignes gelées par 12 degrés de froid, et prises en un seul bloc glacé, se trouvent des Rhizopodes en nombre toujours considérable, qui, à peine le bloc est-il fondu, se remettent à marcher. Par contre un froid subit produit des effets tout différents; c'est ainsi que par une journée froide d'hiver, ayant exposé sur un balcon une éprouvette remplie d'eau qui contenait des Difflugies, au bout de 10 minutes, l'eau n'était plus qu'un bloc de glace, qui une fois fondu ne se trouva plus renfermer que des Difflugies mortes [1].

Il ne sera sans doute pas sans intérêt de rapporter ici quelques observations sur la résistance de certaines espèces à la pénétration des sucs digestifs. Ayant trouvé un jour un petit Chétopode transparent *(Chætogaster?)*, dans l'intérieur duquel se voyait une *Difflugia tuberculata*, je coupai ce ver en deux et j'en fis sortir la Difflugie; cette dernière alors déploya bientôt des pseudopodes, et le lendemain encore elle était en parfaite santé.

En reprenant plus tard ces recherches sur des *Difflugia lobostoma*, je pus m'assurer, d'après des expériences contrôlées plusieurs fois, que des Difflugies laissées pendant 48 heures dans l'estomac de ces petits vers, eux-mêmes jusqu'à la fin pleins de vie, sont vivantes, et une fois délivrées sortent encore des pseudopodes, d'abord sous forme d'ondulations courtes, mais qui après quelque temps reprennent leur forme normale.

Quant à la vitalité à l'état de kyste, ou tout au moins à l'état de repos au fond de la

Cette récolte, restée pendant deux mois et demi dans un large flacon bouché à l'émeri, m'a fourni, à l'état vivant et actif, les espèces suivantes: *Amœba radiosa, Cyphoderia margaritacea, Cyphoderia trochus*, var., *Euglypha ciliata, E. brachiata, E. alveolata, Quadrula discoides, Trinema lineare*. Cette dernière était extrêmement abondante, sans mélange avec aucune autre forme de Trinema. Par contre, les grosses espèces, *Difflugia pyriformis, Lecquereusia spiralis, Arcella vulgaris*, qui s'étaient trouvées le 1er décembre en compagnie des précédentes, ne se sont plus rencontrées, le 14 février, qu'à l'état de coquilles vides.

[1] D'après VERWORN (117), le mouvement protoplasmique des Amibes augmente en intensité jusqu'à + 35° centigrades. A ce moment le mouvement s'arrête tout à coup; les Amibes restent en contraction et font tout au plus de faibles mouvements, qui cessent complètement à une température légèrement supérieure. Après refroidissement, le mouvement revient peu à peu; mais si la température arrive à + 40°, cette paralysie est remplacée par la mort.

coque, elle rentre dans un autre ordre d'idées, mais n'en serait pas moins très intéressante à étudier, et pour ce qui concerne les Rhizopodes on ne connaît pas encore le terme ultime au delà duquel cette vie latente n'est plus possible. Des parcelles de sphagnum conservées pendant des mois, et jusqu'à deux ans, au fond d'un tiroir, renferment encore un nombre assez considérable de Rhizopodes (*Nebela*, *Trinema*, etc.), qui reprennent vie; mais plus il s'est écoulé de temps depuis la récolte, et moins sont nombreux les animaux doués de vie. Dans les paquets que je possédais depuis deux ans, je ne crois pas en avoir vu revivre plus de 2 ou 3 %; (il ne m'a pas, malheureusement, été possible de retrouver des sphagnum récoltés d'une manière bien certaine à une date antérieure). A cette occasion, j'ai fait la remarque que les animaux reviennent d'autant plus rapidement à la vie active qu'ils ont passé moins de temps à l'état de repos; mais cette observation demanderait, je crois, à être contrôlée.

Un dernier mot, sur la résistance des coquilles vides aux influences du dehors. Les coques des Rhizopodes, une fois l'animal absent, ne semblent pas rester bien longtemps dans leur intégrité; elles sont peu à peu désagrégées en leurs éléments siliceux primitifs. Beaucoup cependant se trouvent encore au printemps, qui d'après des apparences certaines doivent avoir passé l'hiver dans la boue, mais probablement est-ce là des cas exceptionnels. On pourrait signaler ici la *Difflugia lebes*, qui dans le lac de Genève se trouve parfois en quantités immenses à l'état de coquilles vides; c'est ce que FOREL, ainsi que BLANC, avaient déjà constaté dans le temps, et ce que j'ai pu contrôler à mon tour. Peut-être ces coquilles sont-elles là, à l'état vide, depuis des années, et ce fait serait-il en rapport avec le calme complet qui doit régner dans la profondeur, où l'eau ne forme plus aucune ride, et où peut-être les agents destructeurs, microbiens ou autres, ne se trouvent pas aussi bien représentés que dans la plaine.

NOTE 21. PSYCHOLOGIE

Il paraîtra sans doute à la plupart des naturalistes, habitués à ne voir dans les êtres qui nous ont occupés jusqu'ici que de petites masses de protoplasma, où la vie ne se montre que comme régie par des conditions purement physico-chimiques, un peu hardi de

réclamer pour eux une lueur au moins des facultés psychiques que l'on accorde aux organismes supérieurs.

Et pourtant il me semble que quiconque aura pendant de longues années examiné les Rhizopodes dans leur vie tout entière, aura suivi leurs mouvements, constaté les soins avec lesquels ils construisent leur coquille, la manière dont ils s'y prennent pour capturer la nourriture ou l'éliminer, et observé tant d'autres phénomènes encore qui, moins généraux, se présentent de temps à autre, ne pourra faire autrement que de revendiquer pour ces infiniments petits une part, si modeste soit-elle, des facultés particulières au règne animal dans son ensemble.

Quelques mots d'abord sur la construction des coques : RHUMBLER, dans un travail consciencieux et de longue haleine (98), et après avoir cherché à imiter artificiellement les coquilles des Rhizopodes, est arrivé à la conclusion que dans ces animaux la coquille n'est que le résultat de processus physico-chimiques, dans lesquelles il n'entrerait pas trace de ce qu'on pourrait appeler « volonté » de la part de l'animal.

A mon avis, les travaux de RHUMBLER, quelque importants qu'ils soient sous d'autres rapports, et quelque ingéniosité qu'ils montrent de la part de leur auteur, ne sont pas de nature à apporter de sérieux arguments en faveur de la thèse physico-chimique. Les coquilles que RHUMBLER a obtenues ne sont pas des coquilles; ce sont des gouttelettes globuleuses, pyriformes, allongées, sur lesquelles des particules de différente nature se sont rassemblées dans un ordre plus ou moins régulier; mais rien de plus. Jamais, on peut hardiment le prétendre, un produit d'expérience artificielle ne montrera une coquille d'*Euglypha* avec ses écailles symétriquement imbriquées, ses denticulations à la bouche, ni la coquille des *Cyphoderia*, des *Quadrula*, etc., etc., ni les cornes de la *Difflugia lithoplites* avec une lame de quartz encastrée à leur sommet, ni les mamelons de la *Difflugia tuberculata*, ni enfin rien qui rappelle dans ses détails l'enveloppe formée par l'animal.

Ce serait aller trop loin sans doute que de rapporter à un acte d'*intelligence* la construction de la coquille d'une *Euglypha*, mais il n'y en a pas moins là quelque chose de plus que ce qui se passe par exemple dans le règne végétal pour la construction des cellules; ici les particules s'ajoutent les unes aux autres, sur place, tandis que le Rhizopode, après avoir créé les éléments de sa coque, et les avoir emmagasinés dans son intérieur, les transporte à l'endroit voulu, puis les soude solidement les uns aux autres. Ce n'est pas là

une simple propriété du protoplasma *vivant*, mais bien plutôt, semble-t-il, du protoplasma *voulant*.

Si nous poursuivons nos recherches dans le domaine de l'activité psychique, nous verrons bien d'autres choses encore qui ne sont pas explicables par des propriétés physico-chimiques et par de simples réactions de la matière sur la matière. Lorsque l'Arcelle couchée sur le dos cherche à se retourner, et pour cela forme dans son intérieur une grosse bulle de gaz qui la relève sur le côté, de sorte que les pseudopodes n'ont plus que la moitié du chemin à faire pour gagner un point d'appui, on se demande si cette bulle ne s'est pas formée parce que l'Arcelle a la capacité de la former et qu'elle le sait. Quand une Amibe, effrayée par un courant d'eau, une secousse ou tout autre chose, se met subitement en boule, ou bien au contraire (comme je l'ai constaté dans toute une série d'*Amœba limax* jeunes) court affolée dans toutes les directions; quand pour la même raison la *Corycia* reploie brusquement son enveloppe et se met en boule comme le hérisson pour cacher son ouverture buccale; quand l'*Hyalosphenia cuneata* se retire, sous le coup de la frayeur, d'un seul coup, au fond de sa coque, quand une Amibe ou une Difflugie tâte de tous côtés le terrain pour reconnaître les environs, on est en droit de supposer qu'il y a là quelque chose de plus que des procédés physico-chimiques, et que les Rhizopodes ont leur petite dose aussi de cette faculté de vouloir qui est l'apanage des animaux supérieurs[1].

Mais si d'une manière générale les actes habituels et normaux de ces petits organismes laissent entrevoir une indication au moins de ce qu'on appelle l'intelligence, il est par contre extraordinairement difficile de distinguer des cas spéciaux, sortant de la vie ordinaire, et qui en montrant mieux que les autres une intention voulue, offriraient un intérêt tout particulier.

Sous ce rapport, c'est à peine si de temps à autre on rencontre un fait qui tranche nettement sur les actes physiologiques habituels, et je ne puis guère citer ici que cette Amibe, qui poursuivant une proie et s'apercevant que cette proie allait lui échapper, mais en passant tout près de son extrémité antérieure, lança de là brusquement un pseudopode

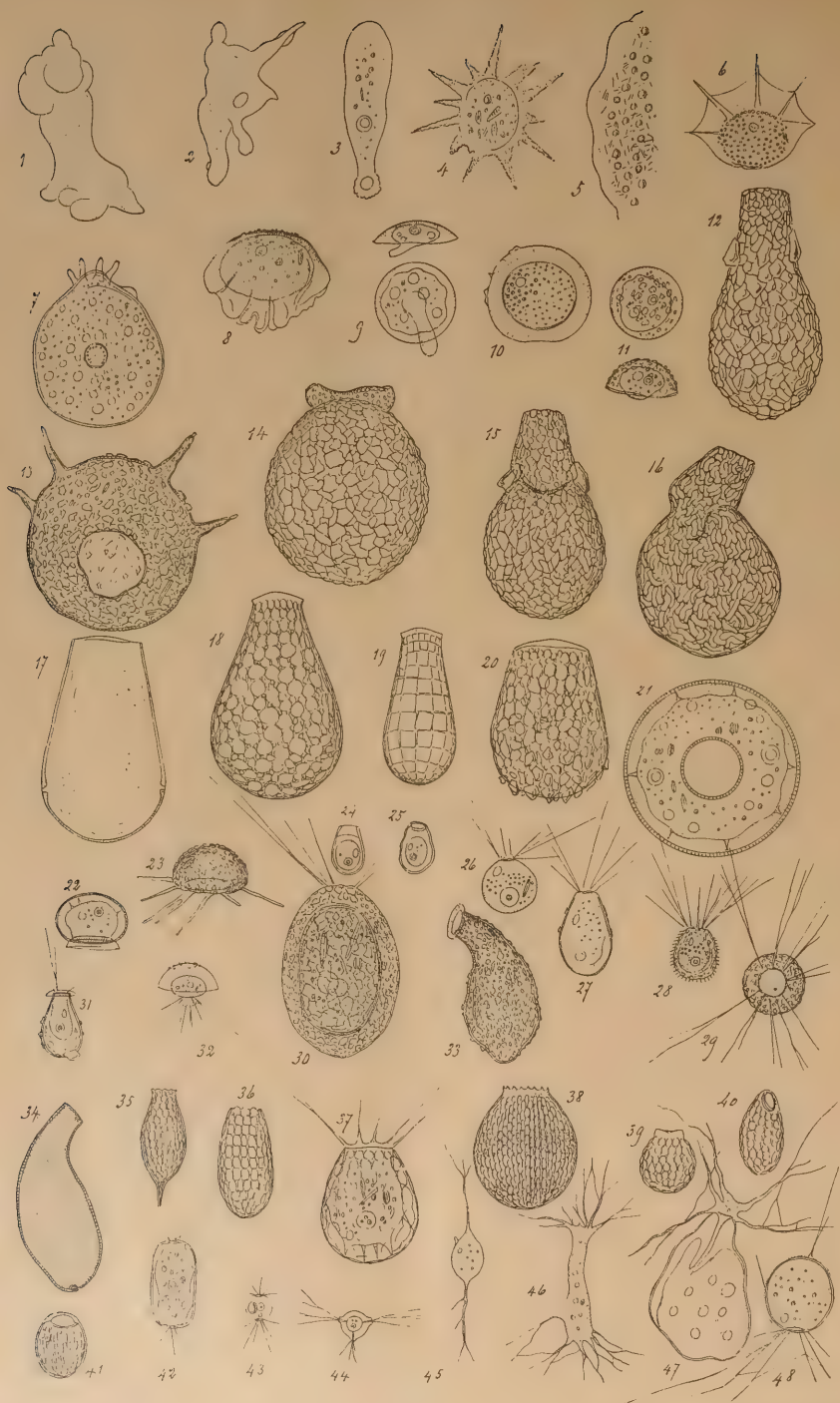
[1] On trouvera dans la partie systématique de cet ouvrage d'autres faits rentrant dans le même ordre d'idées. (Voir par exemple pag. 92, 98, 109, 145, 176, 182, 224, 335, 563.)

pour lui barrer le passage. Une autre fois j'ai assisté à une véritable chasse qu'une Amibe donnait à une autre de même espèce, et pendant laquelle la première suivait tous les mouvements et les détours de la seconde, pour finir par la rejoindre et se fusionner avec elle[1].

Les études auxquelles je me suis livré ces dernières années n'ont pour moi modifié en aucune façon les résultats auxquels j'étais arrivé en 1890, et tout au contraire me permettent de terminer ces notes, avec plus d'assurance encore, dans les termes même que j'employais à cette époque : « Entre la parcelle de protoplasma inanimé que « l'homme arrivera un jour à fabriquer de toutes pièces, et la plus simple des monères, « il existe un abime, plus infranchissable que celui qui sépare cette même monère de « l'être humain le mieux organisé. »

---

[1] Ces deux observations ont été mentionnées en 1890 déjà, dans mon premier ouvrage sur les Rhizopodes (85). Je pourrais citer encore ici, comme rentrant dans la même catégorie de faits, les deux cas suivants : un Héliozoaire *(Acanthocystis)*, lancé à toute vitesse, et côtoyant un amas de débris, dépassa dans sa course une échancrure ouverte sur cet amas, et au fond de laquelle se tenait une petite monade; puis subitement il revint sur lui-même et captura la monade. Une vorticelle en faisant vibrer sa couronne de cils, attirait dans son intérieur une grande quantité de petites particules qu'elle avalait immédiatement; à un certain moment arriva une diatomée extrêmement allongée, en forme d'aiguille; cette diatomée fut précipitée comme les autres dans l'œsophage de la vorticelle, mais aussitôt expulsée violemment et comme vomie au dehors par l'animal; cependant le tourbillon revenait toujours, et cinq ou six fois de suite la diatomée fut rejetée de la même manière, jusqu'à ce qu'enfin un effort plus vigoureux la jeta en dehors du rayon d'attraction des cils. Dans ce cas-là, on ne pouvait guère faire autrement que d'attribuer ce refus d'une proie gênante, à une volonté de l'animal.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48

PLANCHE

REPRÉSENTANT LES GENRES DÉCRITS, A UN GROSSISSEMENT DE 300 DIAMÈTRES

1. Protamœba primordialis.
2. Gloïdium mutabile.
3. Amœba limax.
4. Dinamœba mirabilis.
5. Pelomyxa palustris (fragment).
6. Hyalodiscus rubicundus.
7. Amphizonella violacea.
8. Corycia flava.
9. Pseudochlamys patella.
10. Cochliopodium bilimbosum.
11. Parmulina cyathus.
12. Difflugia pyriformis (petite var.).
13. Centropyxis aculeata.
14. Cucurbitella mespiliformis.
15. Pontigulasia spectabilis.
16. Lecquereusia spiralis.
17. Hyalosphenia papilio.
18. Nebela collaris.
19. Quadrula symmetrica.
20. Heleopera petricola.
21. Arcella vulgaris.
22. Pyxidicula patens.
23. Phryganella hemisphærica.
24. Cryptodifflugia oviformis.
25. Platoum spec.
26. Pamphagus hyalinus.
27. Plagiophrys parvipunctata.
28. Diaphorodon mobile.
29. Pseudodifflugia gracilis.
30. Clypeolina marginata.
31. Nadinella tenella.
32. Frenzelina reniformis.
33. Campascus triqueter.
34. Cyphoderia margaritacea.
35. Pareuglypha reticulata.
36. Euglypha alveolata.
37. Placocysta lens.
38. Assulina seminulum.
39. Sphenoderia lenta.
40. Trinema enchelys.
41. Corythion dubium.
42. Amphitrema flavum.
43. Diplophrys Archeri.
44. Microcometes paludosa.
45. Gymnophrys cometa.
46. Biomyxa vagans.
47. Lieberkühnia Wagneri.
48. Gromia fluviatilis.

TABLE DES MATIÈRES

Pages.

Aiguilles siliceuses 608
Alimentation (note 19). 693
Amibes (multiplicité des) 33
Amidon 623
Appareils de pêche 584
Appendices (note 1) 607

Bacillus anthracis 631
Bactéries 141, 452, 631
Bouquet de réserve. 236, 454, 511
Branchie (vésicule contractile) 662
Brassage (mouvement de). 162, 617
Brides internes . . . 307, 315, 318, 320, 609
Bulles de gaz 396, 624
Byssus 610

Capture des proies *(Amœba terricola)* . . 110
Carène 357, 359
Circonvolutions du noyau 64
Classification. 590
Conjugaison 675
Coquilles doubles 304, 445, 600
Cornes 285, 607
Corps gras chromatiques . . . 346, 445, 623
Corps luisants (Glanzkörper) 62
Cosmopolitisme 662
Couleur du plasma 618

Pages.

Courants multiples internes 62
Crampon de fixation 532, 533
Cristaux 54, 56, 103, 457, 480, 621
Croissance (note 4). 601
id. 344, 447, 455
Cyclose du plasma 617

Déformations du noyau. 129
Dents de la bouche 285, 288, 609
Déplacement en masse. 36
Déplacement en masse des pseudopodes 88, 91, 255, 463
Diaphragme interne 321, 325, 326
Distribution géographique (note 12). . . 662
Division 478, 501
Division des noyaux 640

Ecailles des *Nebela* 348
Eclatement en fusée *(Pelomyxa)* 142
Ectosarc hérissé. 31, 135, 145
Embryons internes 66, 157, 407
Enkystement. 682
Enveloppe (note 3). 595
Epipodes 193, 334, 344, 615
Espèce (note 2) 590
Etude (note 1) 583
Exuviation 183, 426

Pages.

Faune des mousses 666
» des sphagnum 665
» profonde 666
» sapropélique 665
Fibrilles caudales 154
Filaments mycéliaux 67, 95
Fonctions de la vésicule contractile . . . 662
Fontainestrom 611
Frayeur 38

Glanzkörper 678
Globules de diatomine 343
Grains colorés 43, 159, 170, 228
Grains d'excrétion 619

Habitat (note 12) 662
Houppe caudale 64, 72, 74, 75, 133, 147, 614
Hybridité (note 15) 683

Imbrication en apparence anormale . . . 517
Inanition 695
Inclusions (note 7) 619
Index bibliographique 16
Introduction 5
Invagination de la membrane *(Amœba terricola)* 109
Isolement des individus pour l'étude. . . 586

Jet en fontaine 39, 40

Locomotion *(Amœba terricola)* 112
» *(Hyalodiscus)*. 161
» *(Difflugia capreolata)* . . . 224

Manganèse 384, 391
Marche apparente sans avancement réel . 114
Membrane *(Amphitrema flavum)*. . . . 534
» *(Amphizonella)* 167
» *(Arcella)* 393
» *(Assulina seminulum)* . . . 516
» *(Cochliopodium)* . . 185, 188, 191
» *(Cyphoderia)* . . . 471, 477, 486
» *(Corycia)* 174

Pages.

Membrane *(Difflugia tuberculata)* . . . 293
» *(Diplophrys Archeri)*. . . . 541
» *(Gromia gemma)* 559
» *(Lecquereusia)*. 326
» *(Nebela)*. 348
» *(Nebela vitræa)* 372
» *(Sphenoderia lenta)* 520
» nucléaire 634
Mérotomie (note 18) 689
Mimétisme (note 16) 685
Monstres doubles 304, 445, 600
Mouvement de fouet 88, 463

Noyau (note 10). 633
Nourriture (note 19) 693
Nucléole 635

Ornements de la bouche 609
» de l'enveloppe. 607
Oxalate de chaux 481, 619

Parasites (note 9) 629
Id. 364, 482
Pellicule membraneuse. 103, 106, 123, 125, 128
Phéosomes 422, 466, 479, 621
Plasma (note 6) 610
Plaques de réserve 676
Plissements du noyau 64, 641
Polymorphisme 606
Pores de la coquille. 609
Préparations microscopiques 589
Pseudopodes (note 8) 625
» éruptifs 40, 182
» *(Amœba radiosa)* 86
» *(Difflugia capreolata)* . . . 224
» *(Hyalosphenia cuneata)* . . 334
» *(Hyalosphenia punctata)* . . 342
» *(Phryganella nidulus)* . . . 420
Psychologie (note 21) 697
Pustules sur l'enveloppe 269

Récolte (note 1). 583
Renversement de la marche 615

Pages.

Réparation des blessures (coquilles). . . 606
Reployement de la membrane sur elle-même 176, 182
Reproduction (note 14) 675
Résistance de la membrane *(Amœba terricola)* 108
Résistance aux sucs digestifs 696
Retrait brusque au fond de la coque . . 335, 619
Rotation du plasma. 563
Rotifère parasite. 632
Ruissellement interne 60, 62, 612

Soies de revêtement 197, 200, 356, 380, 444, 608
Spores. 49
Structure du noyau. 633
» du plasma 612
Suc nucléaire 635
Symbiose (note 17). 687

Tableau dichotomique 23
» des Difflugies (planche) 213
» des genres (planche) 702
Taille relative des noyaux. 640
Température. 696
Tentacules 92, 98, 627
Triage de la récolte. 586
Turgescence (vésicule contractile) . . . 645
Types de noyaux (planche) 637

Urates 620

Valves 460
Vacuoles 126, 614
» colorées 170
» contractiles 140
» de gaz. 624
» des noyaux 44, 313, 633
Vacuolisation du plasma 71, 96, 100, 103, 126, 133, 140, 152
Variations (note 13) 671
Variétés (note 13) 671
Vésicule contractile (note 11). 644
» » 129, 484
» » adventive. 131
Vitalité (note 20) 694
» du noyau 643
Zoochlorelles. 687

INDEX SPÉCIFIQUE

Les noms en italiques se rapportent aux espèces rencontrées sur le territoire exploré, et décrites avec détails. Les noms en caractères ordinaires indiquent les synonymes. Les noms précédés d'une croix concernent les espèces jusqu'ici absentes du Bassin du Léman.

	Pages.
Allodictya	345
Amiba princeps	57
Amœba actinophora	188
» *alba*	123
» *ambulacralis*	90
» *annulata*	52
» *alveolata*	100
» angulata	92
» *beryllifera*	53
» bilimbosa	184
» binucleata	147
» *botryllis*	76
» brachiata	86
» *citrina*	102
» *clavarioides*	75
» communis	57
» digitata	92
» *fasciculata*	73
» fibrillosa	123
» flavescens	44
» *fluida*	42
Amœba gorgonia	78
» gracilis	38
» *granulosa*	46
» *guttula*	38
» hercules	123
» *hylobates*	81
» *laureata*	131
» *limax*	35
» *limicola*	40
» *lucens*	55
» luteola	41
» natans	104
» *nitida*	61
» *nobilis*	65
» obtecta	209
» polypodia	84
» *prima*	45. 48, 152
» princeps	57, 70
» *proteus*	57
» quadrilineata	104
» *radiosa*	86

Pages.

Amœba ramosa 57, 86
» *saphirina* 50
» similis 104
» *sphæronucleolus* 121
» sphæronucleosus 121
» *spumosa* 95
» *striata* 127
» striolata 127
» tentaculata 190
» *terricola* 104
» tertia 153
» undosa 42
» *velata* 97
» verrucosa 104, 127
» *resiculata* 125
» *respertilio* 92
» *villosa* 70
» *vitræa* 84
» zonalis 185
Amphitrema flavum 534
† » rhenanum 581
» *stenostoma* 537
» *Wrightianum* 539
Amphizonella digitata 190
» flava 173
» vestita 185, 198
» *violacea*. 166
Arcella aculeata 302
» *arenaria* 406
» *artocrea* 404
» aureola 406
» catinus 404
» constricta 531
» *costata* 401
» dentata 410
» *discoides* 402
» globulosa 402
» *hemisphærica* 400
» hyalina 432
» microstoma 406
† » mitrata 576
» Okeni 410
» patens 413, 415

Pages.

Arcella polypora 408
» *stellaris* 410
» stellata 410
» *vulgaris* 398
Assulina lenta 521
» *minor* 519
» scandinavica 519
» *seminulum* 516

Biomyxa vagans 548

† *Campascus* cornutus 466, 571, 576
» *minutus* 469
» *triqueter* 466
Centropyxis aculeata 302
» *arcelloides* 309
» *delicatula* 308
» *lævigata* 306
Chaos 33
Chlamydophrys stercorea 432
Clypeolina marginata 459
Cochliopodium actinophorum 188
» *bilimbosum* 184
» *digitatum* 190
» *echinatum* 196
» *erinaceum* 202
» *granulatum* 194
» *obscurum* 203
» pellucidum 184
» pilosum 198
» *vestitum* 198, 196
Corycia coronata 178
» Dujardini 172, 173
» *flava* 173
» stercorea 432
Corycie 104, 171
Corythion dubium 531
» *pulchellum* 533
Cryptodifflugia compressa 428
» *oviformis* 425
» *sacculus* 429
Cucurbitella mespiliformis 311
Cyphoderia ampulla 473

Pages.

Cyphoderia calceolus 483
» *lævis* 489
» *margaritacea* 472
» *trochus* 485
» truncata 474
Cystophrys oculea 540

Dactylosphærium vitræum 84
Diaphorodon mobile 444
† *Difflugia* acropodia 256, 421, 574
» aculeata 302
» *acuminata* 233, 236, 250
» *amphora* 289
» ampulla 472
» *arcula* 296
» assulata 376
† » asterisca 573
» *avellana* 261
» bacillariarum 236
» *bacillifera* 230
» bicornis 238
» bicuspidata 236
» *bidens* 264
» *binucleata* 262
» Bombayensis 292
» *capreolata* 222
» carinata 357
» cassis 298
» ciliata 499, 507
» compressa 218, 262
» collaris 347
» *constricta* 298
» *corona* 287
» *curvicaulis* 242
» cyclotellina 274
» *elegans* 236
» elisa 315
» elliptica 246
» enchelys 526
» entochloris 218
» *fallax* 245
† » fragosa 573
» *glans* 246

Pages.

Difflugia globularis 256
» *globulosa* . . . 256, 252, 419, 421
» *gramen* 281
» helix 326
» hyalina 432
» *hydrostatica* 274
» lageniformis 266
» *lanceolata* 250
» *lebes* 270
» *Lemani* 249
» lenta 520
» ligata 333
» *limnetica* 279
» *lithoplites* 284
» *lobostoma* 276, 281, 296
» *lucida* 273
» *mammillaris* 255
» *manicata* 226
» marsupiformis 298
» *mica* 252
» mitriformis 266
» *molesta* 248
» numata 347
» olla 266
» peltigeracea 347, 357
» platystoma 298
» *pristis* 254
» proteiformis 256, 276
» *pulex* 229
» *pyriformis* 214
» *rubescens* 227
» *scalpellum* 243
» semen 516
» seminulum 516
» Solowetzkii 236
» spiralis 326, 329
» strigosa 502
» symmetrica 347, 376
» tricuspis 276, 281
» *tuberculata* 292
» *urceolata* 266
» *varians* 240
» vas 318

Pages.

Difflugia viscidula 259
Dinamœba mirabilis 134, 84
Diplophrys Archeri 540
Ditrema flavum 534

Echinopyxis aculeata 302
Entzia tetrastomella 571
Euglypha alveolata 494
» ampullacea 507
» *aspera* 497
» *β* 524
» *brachiata* 504
» brunnea 516
» *γ* 512
» *ciliata* 499, 507
» *compressa* 507
» *cristata* 511
» curvata 472
» *filifera* 510
» globosa 520
» heterospina 502
» *lævis* 512
» lens 514
» margaritacea 473
» minima 533
† » mucronata 577
» pusilla 571
» seminulum 516
» setigera 504
» *strigosa* 502
» tincta 516

Frenzelina reniformis 464

Gloidium granuliferum 29
» *horridum* 30
» *inquinatum* 32
» *mutabile* 29
» quadrifidum 29
Gromia Brunneri 556
» *fluviatilis* 554
» *gemma* 559
» granulata 435

Pages.

Gromia hyalina 432
» *linearis* 567
» *nigricans* 568
» paludosa 552
» socialis 432
» *squamosa* 561
» terricola 554
Guttulidium 35
Gymnophrys cometa 546

Heleopera cyclostoma 390
» *picta* 387
» *petricola* 382
» *rosea* 385
» *sylvatica* 389
Heterocosmia 526
Homœochlamys 302, 526
Hyalodiscus guttula 159
» *Korotnevi* 163
» limax 159
» *rubicundus*. 159
Hyalosphenia cuneata 333
» *elegans*. 339
» lata 333
» *papilio* 337
» *punctata* 341
» tincta 366

Lagynis baltica 473
Lecquereusia epistomium 331
» Jurassica 326
» *modesta* 329
» *spiralis* 326
Lecythium hyalinum 432
Lieberkühnia Wagneri. 552
Longicauda amœbina 69

Microcometes paludosa. 544
» tristripetus 545, 571
† Microgromia socialis 580

Nadinella tenella 462
Nebela americana 363